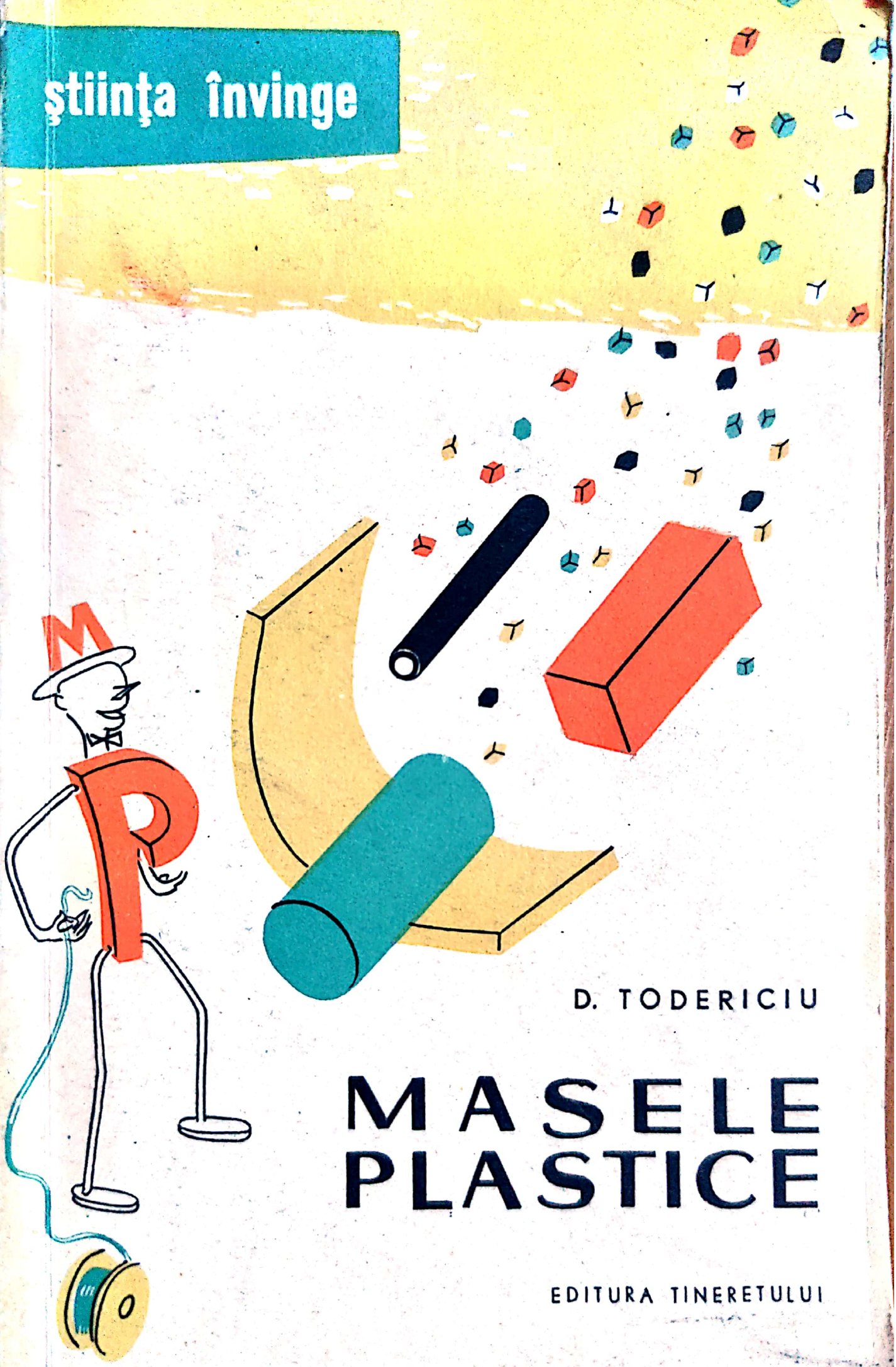
ştiinţa învinge



D. TODERICIU

MASELE PLASTICE

EDITURA TINERETULUI

Nr. 57

COLECȚIA „ȘTIINȚA ÎNVINGE"

D. TODERICIU

MASELE PLASTICE

EDITURA TINERETULUI–1958

Scanned with OKEN Scanner

Introducere

Masele plastice...

Iată un domeniu nou şi aparte, cuprinzînd nenumărate materiale, cu însuşiri surprinzătoare şi utilizări din cele mai felurite, pe care omul modern l-a dobîndit de pe urma succeselor înregistrate de chimie în ultimele decenii şi mai ales în ultimii ani.

Celuloid, bachelită, aminoplast, vinilin, politenă, sticlă plexi, teflon, terilenă etc., nume cu o rezonanţă necunoscută pînă nu de mult şi sub care se ascund tot atîtea mase plastice au intrat în vorbirea curentă, aşa cum masele plastice pe care le reprezintă au intrat în cea mai largă măsură în folosinţă, atît în tehnică, cît şi în viaţa de toate zilele.

Astăzi, în cadrul industriei chimice, producţia de mase plastice ocupă un loc din ce în ce mai însemnat.

Caracterul deosebit al ramurilor industriei chimice, care se ocupă cu fabricarea acestor materiale, este acela al unei tehnici dinamice, în continuă şi rapidă dezvol-

Scanned with OKEN Scanner

tare, tehnică interesantă, atît prin rezultatele uimitoare ale proceselor de producţie folosite, cît şi prin natura materiilor prime întrebuinţate în fabricaţie.

Această tehnică, dependentă în mare măsură de cele mai moderne şi mai noi ramuri ale industriei grele, prin aspectul ei înnoitor în mai multe domenii ale tehnologiei chimice, ca şi prin infinita varietate de produse livrate industriei şi consumului popular, a creat o adevărată revoluţie atît în ştiinţa chimică, cît şi pe piaţa de desfacere.

Materiale vechi, devenite „clasice" din punct de vedere al utilizărilor lor, au fost rînd pe rînd înlocuite de mase plastice. Acestea au apărut acolo unde erau mai puţin aşteptate, îmbrăcînd forme, culori şi aspecte noi, dovedind însuşiri nebănuite la început şi adaptîndu-se la orice fel de utilizări.

Nasturii au încetat să fie numai din os, sidef sau lemn, mînerele cuţitelor nu mai sînt totdeauna din corn sau metal. Nici cutiile aparatelor de radio nu mai sînt confecţionate totdeauna din lemn de rezonanţă ; ambalajele nu mai folosesc numai hîrtia sau cartonul ; geamurile de siguranţă abandonează sticla ; vesela începe să renunţe, în unele cazuri, la faianţă, aşa după cum ţevile şi conductele încep să părăsească oţelul, cuprul, bronzul sau plumbul...

Locul tuturor acestor materiale vechi şi scumpe îl iau de cele mai multe ori masele plastice.

Dacă se mai adaugă şi faptul că aceste mase plastice se fabrică în largă măsură din materii prime ieftine şi uneori fabricarea lor reprezintă chiar o valorificare a unor deşeuri sau subproduse industriale, se vede uşor importanţa economică deosebită a acestor produse noi.

Scanned with OKEN Scanner

Numai astfel se explică de ce, în numai 20 ani, adică în intervalul cuprins între anii 1929—1949, tonajul producţiei mondiale de mase plastice a crescut de la 50 000 la 1 000 000 tone, ajungînd în prezent să depăşească 3 600 000 tone.

La baza fabricării maselor plastice stă un număr restrîns de materii prime.

Unele dintre acestea provin din pămînt, cum ar fi gazele naturale (gazul metan) şi cărbunele, altele rezultă din prelucrarea ţiţeiului (gazele de cracare) sau a cărbunelui (gudroanele rămase de la cocsificare şi semicocsificare). Apa, aerul şi nisipul curat (bioxidul de siliciu) intră şi ele în fabricarea unor materiale şi mase plastice.

La fabricarea altor mase plastice se utilizează şi materii prime de natură vegetală sau animală, ca : lemnul, fibrele de bumbac, cazeina din lapte etc. Din acestea se fabrică celuloidul, celofanul, galalitul.

Dar cele mai importante şi cele mai răspîndite mase plastice utilizate în tehnica modernă sînt cele obţinute plecînd de la gazele naturale, de la unele gaze rezultate din prelucrarea petrolului şi anumitor produse ale marii industrii chimice.

Ţara noastră, prin bogăţiile sale naturale, dispunînd din belşug de cele mai multe din materiile prime amintite şi în special de gaze naturale şi ţiţei, are posibilităţi practic nelimitate de fabricare a multor feluri de mase plastice.

Aceste posibilităţi şi perspective se traduc în fapte, pe măsură ce industria noastră chimică se dezvoltă şi creşte în cadrul construirii socialismului la noi în ţară.

Directivele Congresului al II-lea al P.M.R. şi sarcinile concrete trasate industriei noastre chimice prin ho-

Scanned with OKEN Scanner

tărîrea Plenarei din decembrie 1956 a C.C. al P.M.R. îndreaptă producţia industriei noastre chimice, în afară de produsele necesare dezvoltării agriculturii, spre mărirea producţiei bunurilor de consum popular, bunuri pe care în sectorul chimic le reprezintă masele plastice de toate felurile.

În lumina aceasta, lucrarea de faţă îşi propune să arate, o dată cu prezentarea şi descrierea principalelor mase plastice fabricate de tehnologia chimică modernă, posibilităţile lor de fabricare în industria chimică, precum şi viitorul deosebit al acestor materiale pentru tehnică şi mai ales pentru viaţa omului.

Scanned with OKEN Scanner

Un nou capitol al chimiei

DE LA ERA DE PIATRĂ... LA ERA MASELOR PLASTICE

De obicei orişice poveste începe în mod tradiţional cu : „a fost odată...“

Povestea maselor plastice, pentru a nu ne abate de la această statornicită regulă, ar putea şi ea începe cam astfel : „a fost odată... o expoziţie de tehnică modernă“.

Într-adevăr, o astfel de expoziţie fără mase şi materii plastice nici nu s-ar putea concepe.

Totuşi, presupunînd că din greşeală un vizitator distrat, care a plecat spre ultima expoziţie tehnică, a luat un alt tramvai şi s-a pomenit în faţa muzeului de antichităţi, poate intra fără frică... şi, aici, în plină epocă de piatră, le va întîlni !

Este posibil ? Masele plastice în epoca de piatră ? Da ! Pînă şi în epoca de piatră existau mase plastice, şi nu puţine sînt muzeele de antichităţi în care rafturile rezervate capitolului preistoric (orînduirea : comuna primitivă, secţia obiecte de uz casnic, lux şi podoabe)

Scanned with OKEN Scanner

conţin vase din argilă, cercei scobiţi în boabe întărite de răşină naturală, ori statuete din ceramică fină.

Argila, bitumenul, unele răşini vegetale şi chihlimbarul erau materialele plastice ale timpurilor străvechi, folosite pentru confecţionarea de statui, podoabe ceramice, la construirea canalelor de apă şi la făurirea de obiecte de lux — brăţări, salbe, mărgele, cercei etc.

Utilizarea acestor materiale în scopurile arătate era răspîndită la multe popoare din acele vremuri şi în unele părţi ale lumii de atunci s-au prelucrat din ele obiecte, al căror aspect dovedeşte nu numai o tehnică avansată de execuţie, ci şi o realizare artistică deosebită.

Astfel, cu peste 12 000 ani în urmă, vechii maiaşi[1] executau din argilă arsă statuete ale zeului soare, de o remarcabilă frumuseţe; obiectele acestea sînt cele mai vechi piese de acest fel, găsite pînă-n prezent.

Cu cîteva milenii mai tîrziu, în cel de al X-lea veac înaintea erei noastre, meşteşugarii din oraşele regeşti ale însoritului Egipt modelau podoabe ceramice din argilă arsă în cuptoare special construite, iar acum peste 4 500 de ani, „serviciile de salubritate“ din Babilon şi Ninive, prea vestitele capitale ale regatelor asiro-chaldeene, utilizau bitumul la construcţia canalelor, ca material rezistent la acţiunea apei.

Toate aceste materii plastice, ca: argila, bitumenul, chihlimbarul, răşinile vegetale fac parte din aşa-numitele materiale plastice naturale.

Numărul acestora era însă foarte redus şi a rămas redus în decursul dezvoltării civilizaţiei omeneşti. Au trebuit să treacă foarte mulţi ani, veacuri întregi şi chiar

[1] Popor, azi dispărut, din America centrală (n.a.).

Scanned with OKEN Scanner

milenii, pentru ca, din cînd în cînd, la numărul de materii plastice cunoscute şi folosite de om în diferite scopuri să se mai adauge cîte una nouă.

Un însemnat pas înainte a fost făcut în această privinţă în cel de al XV-lea veac al erei noastre, cînd europenii miraţi au ascultat, pentru prima oară, o poveste ciudată despre o minge de culoare castanie şi cu miros de peşte afumat, care ca fermecată sărea înapoi cu neastîmpăr ori de cîte ori o lovea cineva de pămînt.

Povestea aceasta a spus-o Columb în faţa curţii spaniole, iar mingea năzdrăvană era din cauciuc. Totuşi ea fu curînd uitată, o dată cu povestea. De-abia peste vreo sută de ani, un savant, Juan de Torquemada, reîntors dintr-o îndepărtată călătorie săvîrşită peste ocean,

Scanned with OKEN Scanner

a reluat povestea cauciucului uimindu-şi contemporanii cu descrierea modului în care indienii americani îşi îmbibă hainele cu latex de cauciuc, ca să nu-i ude ploaia.

Totuşi, nici „mingea" lui Columb şi nici „haina de ploaie" a lui Torquemada nu au determinat încă folosirea noului material plastic, cauciucul, sub vreo formă oarecare. Au trebuit să mai treacă alţi 300 de ani, pînă ce în secolul al XVIII-lea francezul Condamine a reuşit să atragă atenţia lumii asupra cauciucului. Condamine, chimist, fizician, medic, matematician şi pe deasupra şi astronom, vizitînd în anul 1735 coasta peruviană a Americii de Sud, a văzut şi el cauciucul şi modul în care-l foloseau indienii, şi l-a studiat cu mijloacele de care dispunea.

Reîntors la Paris, de unde plecase în călătorie, Condamine a reuşit să stîrnească curiozitatea tuturor contemporanilor săi prin comunicările făcute. Ca urmare a vîlvei stîrnite în jurul cauciucului, unii dintre oamenii de ştiinţă ai timpului au început să se preocupe de posibilităţile folosirii lui în scopuri practice, şi la trei ani după comunicările făcute de Condamine s-a confecţionat prima pereche de galoşi din istoria cauciucului. În acest fel, cauciucul, jucăria indigenilor din Lumea Nouă, a devenit un produs de consum.

Cu toate acestea, cauciucul îşi făcea destul de greu drumul spre o utilizare mai largă. La 1770, chimistul englez Priestley, descoperitorul oxigenului, a constatat cel dintîi duşmănia dintre cauciuc şi creion, sau, mai bine zis, dintre cauciuc şi urma lăsată de creion pe hîrtie, descoperind astfel „radiera" sau „guma de creion".

După alţi 50 ani, un alt chimist, reluînd firul povestirii lui Torquemada de la izvor, a dăruit lumii mi-

Scanned with OKEN Scanner

rate prima haină de ploaie din pînză cauciucată, denumită, după numele lui, „Mackintosh". În sfîrşit, după anul 1840, o dată cu descoperirea vulcanizării şi remedierea prin această operaţie a unor defecte capitale ale cauciucului fabricat pînă atunci, noul material plastic natural a reuşit să-şi asigure în mod rapid un loc în industria şi economia lumii.

Între timp, spre sfîrşitul veacului al XIX-lea, o dată cu dezvoltarea tehnicii, încep să fie aplicate la diferite utilizări industriale şi alte materiale plastice naturale.

Astfel colofoniul, răşina scursă din rănile (inciziile) făcute în trunchiurile coniferelor, este utilizat la fabricarea de ceară roşie, săpun de colofoniu şi a unor lubrifianţi.

Descoperindu-se remarcabilele însuşiri ale unei răşini naturale denumite şelac, aceasta începe să fie folosită la rîndul ei pentru fabricarea unor lacuri speciale şi a discurilor de gramofon.

În acelaşi timp, smoala, provenită de pe urma distilării gudroanelor de huilă, este „culcată", sau mai bine zis „aşternută", pe caldarîmul şoselelor moderne, „sub paşii încă nesiguri" ai primelor roţi de cauciuc.

Cu toate că, pînă la începutul veacului al XX-lea, numărul materiilor plastice naturale folosite în tehnică a crescut, totuşi, aceste materiale, prin însuşirile lor relativ limitate ca şi prin numărul lor încă redus, erau departe de a putea satisface necesităţile noilor ramuri ale tehnicii şi cerinţele din ce în ce mai pretenţioase ale consumatorilor de bunuri de larg consum. Materiile plastice naturale erau, desigur, deosebit de utile, dar... din toate punctele de vedere, insuficiente.

Acest lucru este valabil pînă şi pentru cauciucul na-

Scanned with OKEN Scanner

tural, care cantitativ era departe de a putea satisface necesităţile totale, deşi între timp numărul plantaţiilor de arbori de cauciuc crescuse enorm.

Într-adevăr, ce-şi dorea tehnica şi ce-şi visau consumatorii ? Fierul care nu rugineşte, geamul care nu se sparge, lemnul care nu putrezeşte, pînza care nu se udă, talpa care nu se toceşte, ciorapul care nu se rupe, covorul care nu se uzează, stofa de pantaloni care nu se şifonează, pieptenele care nu-şi pierde dinţii etc.

Această înşiruire de noţiuni, care înainte vreme ar fi părut absurde, nu reprezintă de fapt decît descrierea unor obiecte şi produse fabricate azi în mod curent de industria maselor şi materiilor plastice moderne.

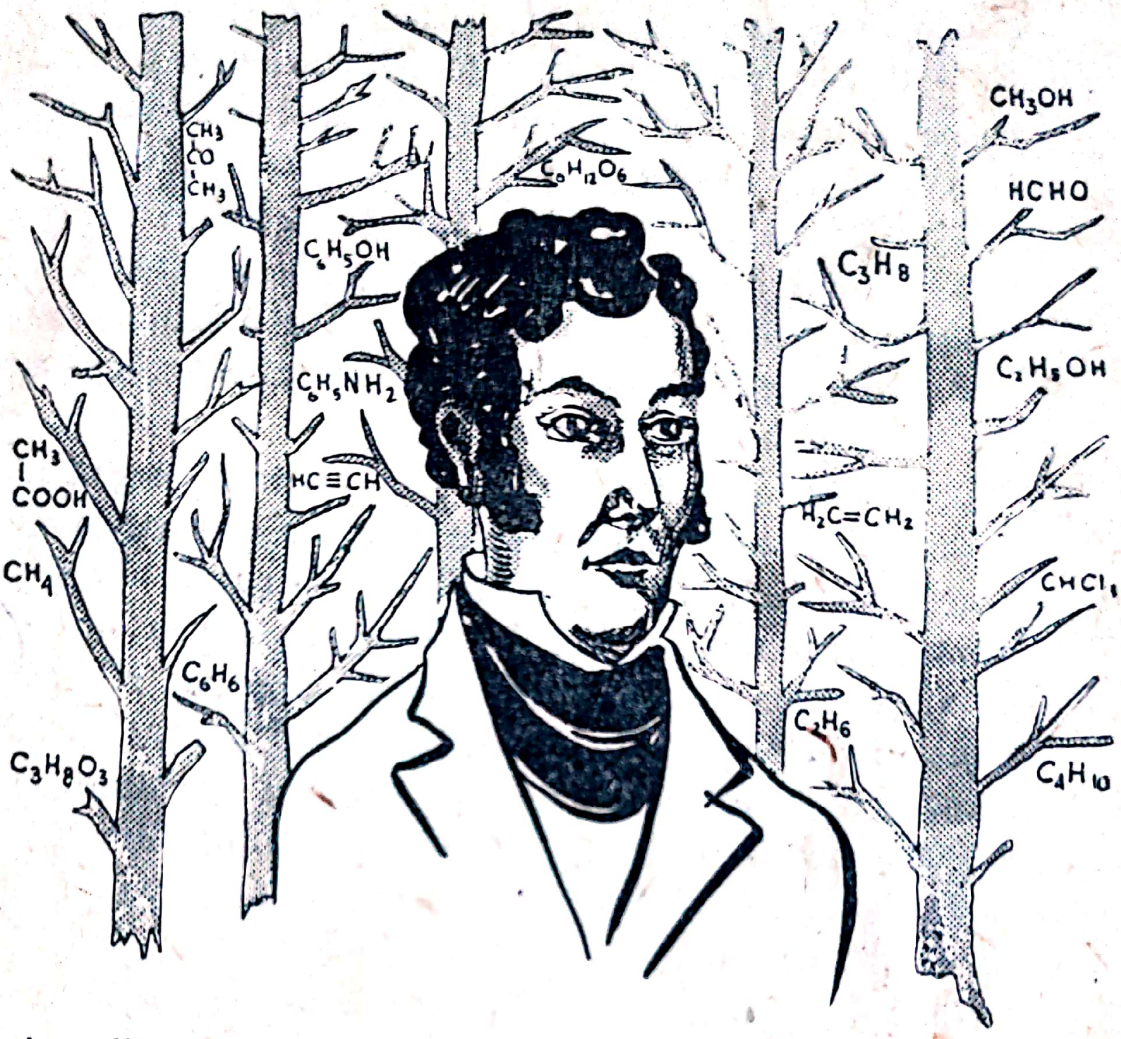
Aceste mase şi materii plastice cu însuşiri deosebite, la care nici nu îndrăzniseră să se gîndească oamenii de ştiinţă care au cercetat şi aplicat în tehnică materiile plastice naturale, au fost create de chimia modernă.

Mijlocul „vrăjit“ prin care astăzi industria chimică produce pe scară largă corpuri şi substanţe, ce iau după voia celui care le fabrică cele mai dorite şi totuşi cele mai neaşteptate forme, nu este de fapt decît cel mai puternic mijloc de creaţie tehnică a lumii moderne, sinteza chimică.

Cînd în anul 1824 chimistul german Wöhler a obţinut, pentru prima oară, în laboratorul său, acidul oxalic, încălzind un gaz anorganic, denumit dician, cu apă şi a realizat astfel prima sinteză chimică organică, nici el nu şi-a dat seama ce armă redutabilă a încredinţat mîinilor pe atunci slabe ale chimiei.

Patru ani mai tîrziu, însă, acelaşi chimist a reuşit să transforme pe cale chimică o altă substanţă anorganică, cianatul de amoniu, într-un produs care în natură pro-

Scanned with OKEN Scanner



vine din activitatea vitală a organismelor animale, în uree. De astă dată întreaga lume ştiinţifică a vremii a fost revoluţionată de această realizare, pe care istoria chimiei o consideră drept prima sinteză a unei substanţe organice, existentă, ca atare, în natură.

Începînd de la această dată, de la această strălucită victorie, sinteza chimică a început să facă istorie — istoria chimiei moderne — creînd, rînd pe rînd, vaste capitole noi în această ştiinţă.

Wöhler însuşi, cîţiva ani mai tîrziu, rămas în uimire în faţa dezvoltării vertiginoase a chimiei pe calea sintezei organice, scria : „Chimia organică, prin realizările

Scanned with OKEN Scanner

ei uimitoare, poate astăzi să scoată pe oricine din minți. Ea îmi face impresia unui codru neumblat, plin cu lucruri minunate, un desiș uriaș încă necunoscut, în care nu îndrăznești să pătrunzi".

Apariția sintezei organice în știința chimică a avut însă și rolul de a clarifica unele probleme legate de însuși modul de alcătuire a substanțelor organice, ajutînd la respingerea unor teorii greșite, care împiedicau dezvoltarea chimiei.

Înainte de sintetizarea primelor substanțe organice, se credea că substanța „organică" are o altă structură principială decît cea „minerală" și că în natura vie elementele sînt supuse altor legi decît în natura lipsită de viață, neputîndu-se forma corpuri organice sub acțiunea forțelor chimice și fizice obișnuite. Mai mult, se afirma că toate combinațiile organice se formează sub acțiunea misterioasă a unei așa-numite „forțe vitale", care lucrează într-un mod misterios, fără să i se cunoască „natura".

Sinteza chimică a dovedit că această concepție este fundamental greșită și că „vitaliștii" (de la cuvîntul latin *vita*=viața), în frunte cu chimistul Berzelius, care lansase în anul 1827 această teorie, nu au dreptate.

Într-adevăr, datorită contihuei sintetizări de noi și noi substanțe organice, teoria chimică rămînea cu mult în urmă față de realizările practice ale chimiei organice, iar această rămînere în urmă împiedica o cercetare sistematică a problemelor, lucrările chimiștilor avînd un caracter mai mult întîmplător.

Acest haos în domeniul teoretic al chimiei preocupa pe mulți savanți ai vremii. Un tînăr chimist rus, care

Scanned with OKEN Scanner

lucra în laboratorul Universităţii din Kazan, a avut însă marele merit de a fi înţeles această situaţie şi de a fi elaborat, pentru remedierea ei, o nouă teorie. Această teorie este teoria materialistă a structurii chimice a corpurilor organice, iar autorul ei este A. M. Butlerov.

Existenţa unei teorii clare a structurii chimice, avalanşa de noi descoperiri făcute pe calea sintezei au revoluţionat chimia, contribuind din plin la vertiginoasa ei dezvoltare.

Ca un exemplu, se pot cita modurile senzaţionale de dezvoltare ale industriilor chimice de coloranţi şi produse farmaceutice.

La începutul veacului al XIX-lea industria materiilor colorante se baza în întregime pe chimizarea unor resurse vegetale şi animale. Din planta denumită garanţă sau roibă, cultivată în sudul Europei şi în Asia Mică, se obţineau diferiţi coloranţi, de nuanţă roşie vie. Din sucul plantei indigo, a plantei Isatis Tinctoria şi a altor plante din aceeaşi familie, cunoscute sub numele de plante indigofere specifice Indiei şi altor ţări din regiunile calde ale globului, se obţinea colorantul albastru denumit indigo.

Din corpurile uscate ale unor insecte ce trăiesc pe anumiţi cactuşi, prin Mexic şi America centrală, numite coşenile, se scotea un frumos colorant roşu, carminul.

Garanţa, indigoul şi coşenila alcătuiau baza industriei de coloranţi şi în anul 1800, cînd Napoleon, împăratul francezilor, a instituit un premiu de 1 000 000 de franci pentru descoperirea unei metode de a obţine indigoul pe cale sintetică, nu se putea concepe fabricarea de coloranţi fără aceste materii prime.

Scanned with OKEN Scanner

Treizeci de ani mai tîrziu, sinteza şi-a făcut apariţia în industria de coloranţi, folosindu-se de derivaţi ai huilei, iar în anul 1842 renumitul savant rus Nikolai Nikolaevici Zinin, cercetînd nitrobenzenul, a descoperit o metodă de transformare a lui în anilină. Această metodă a devenit peste alţi 15—20 ani, în întreaga lume, baza de creare a industriei coloranţilor de anilină şi cîţiva ani mai tîrziu, pornind de la 18 produse de bază, se fabricau circa 100 de coloranţi diferiţi. După 100 de ani de sinteză, astăzi se fabrică circa 25 000.

Acelaşi lucru s-a întîmplat şi în industria chimico-farmaceutică. Morfina şi chinina erau cunoscute şi extrase ca atare din unele specii vegetale, încă din 1804 şi 1820. De-abia la 1883 sinteza intră în acţiune (fabricarea antipirinei), pentru ca apoi în 75 de ani să se realizeze peste 40 000 de compuşi dintre cei mai diverşi, ca alcaloizi, vitamine, acizi organici, hormoni, unele antibiotice sintetice, săruri organice complexe şi multe alte categorii de medicamente de sinteză.

Aceeaşi dezvoltare vertiginoasă, în scurtul răstimp al ultimilor 30—40 de ani, a cunoscut-o pe calea sintezei chimice şi domeniul maselor plastice.

Atunci cînd chimia, manifestîndu-şi puterea de creaţie şi geniul ei inventiv prin sinteză, a trecut la crearea acestora, ea nu a pus numai bazele unui nou capitol al chimiei organice, ci şi bazele unui capitol nou al vieţii civilizaţiei moderne, care este atît de legată de tehnică.

Acest capitol este atît de important, încît prin el nu se scrie numai o pagină nouă în istoria chimiei, ci se aduce în acelaşi timp o contribuţie materială substan-

Scanned with OKEN Scanner

ţială la istoria progresului uman, deschizîndu-se drumul unei noi ere de progres tehnic, eră pe care, din motive bine întemeiate, unii chimişti nu şovăie să o numească : „era maselor plastice".

SESAM, DESCHIDE-TE !

Prin aer zboară avioane sau se înalţă baloane ; pe ape plutesc bărci, corăbii şi vapoare ; prin apă, pe fundul mărilor şi oceanelor trec cabluri submarine ; pe uscat sînt construite oraşe şi pe trotuarele străzilor lor circulă grăbiţi oameni şi maşini. Oamenii sînt îmbrăcaţi cu fulgarine pe ploaie sau cu haine uşoare pe vreme caldă. Ei poartă ghete, pantofi sau bocanci ; pe nas, uneori ochelari de soare ; sub braţ serviete, în timp ce însoţitoarele lor poartă poşete. În casele ce se înşiră de-a lungul trotuarelor, gospodine harnice, protejate de şorţuri lucioase, pregătesc mîncarea în cratiţe strălucitoare, în timp ce radioul cîntă undeva şi la vecini se aude o sonerie sau un telefon...

Ce înseamnă tot acest lung şir de imagini ? Nimic altceva decît un tablou al vieţii moderne. Da, dar în fiecare imagine a acestui tablou se ascunde una sau mai multe mase plastice. Şi în fuselajul avionului, şi în învelişul balonului, şi în stratul de protecţie al cablului submarin, şi în alcătuirea vaporului, şi în talpa pantofului, şi în foaia impregnată a fulgarinului, şi în rama sau sticla ochelarilor, şi în materia din care sînt confecţionate unele părţi ale automobilului, şi în şorţuleţul

Scanned with OKEN Scanner

gospodinei şi în carcasa telefonului se găsesc... mase plastice.

Într-adevăr, termenul general de „masă plastică" a ajuns să indice un număr deosebit de mare de produse din cele mai felurite, care se folosesc în industrie, în meseriile de artizanat, în arta decorativă şi în uzul casnic, pe o scară din ce în ce mai mare şi ca înlocuitori ai celor mai diferite produse.

De forma cea mai diversă : de la bloc la foaie sau fir ; de culoarea cea mai neaşteptată : de pastel sau de nuanţe închise, transparente sau opace, pătate, cu vine sau ape opalescente ; rezistente la baze sau substanţe acide, sau şi la unele şi la altele ; nemodificate de acţiunile aerului, apei, frigului sau căldurii ; poroase sau compacte, grele sau uşoare ; bune de prelucrat prin frecare, pilire, turnare sau frezare ; elastice sau dure, fibroase sau sfărîmicioase, alteori chiar amorfe, pulverulente ; masele plastice surprind prin însuşirile lor, depăşind imaginaţia cea mai vioaie şi cucerind pas cu pas lumea tehnicii noastre.

Industria maselor plastice reprezintă o tehnică vie, într-o continuă mişcare de progres revoluţionar şi înzestrată de pe acum cu un specific aparte care-i împrumută o personalitate deosebită, o dinamică proprie, care învinge orice împotrivire, deschide cale prin orice zid, cucereşte tot.

Această dinamică, deschizătoare de noi orizonturi pentru masele plastice, este legată de însăşi natura lor, iar cuvîntul magic, acel nou : „Sesam, deschide-te !", datorită căruia cad toate obstacolele care în mod obişnuit stau în calea oricărei industrii la începuturile ei,

Scanned with OKEN Scanner

este reprezentat de o sumă de condiţii de dezvoltare industrială şi de însuşiri specifice numai maselor plastice.

În primul rînd este faptul că industria maselor plastice necesită drept materii prime materiale ce prezintă un interes general şi sînt utilizate pe scară largă în multe industrii existente.

Astfel, acetatul de polivinil, din care se fac firme şi sticle transparente de blindaj, se obţine din acetilenă şi acid acetic. Atît acetilena cît şi acidul acetic sînt produse utilizate de mult pe scară industrială.

Scanned with OKEN Scanner

Folosirea unor materii prime de interes general are drept avantaj că ele se găsesc preparate în cantităţi suficiente şi au o tehnologie de fabricaţie cunoscută şi bine pusă la punct, nemainecesitîndu-se eforturi speciale pentru găsirea unor materiii prime speciale.

În al doilea rînd, industria maselor plastice a asigurat şi folosirea unor materii prime fără valoare (deşeuri), conducînd în multe cazuri la intensificarea unor fabricaţii anexe şi dînd naştere în acelaşi timp la subproduse uşor utilizabile. Cocenii de porumb şi alte deşeuri vegetale se pot folosi la fabricarea de nylon ; lîna artificială denumită lanital, se obţine pornind de la zerul din lapte etc.

În al treilea rînd, industria maselor plastice fabrică produse care au înlocuit, în unele cazuri — în mod avantajos, din punct de vedere economic — în parte sau chiar total, o serie de materiale, cum ar fi metalele, cornul, sideful, lemnul, unele materii uleioase etc. Astfel, astăzi masele plastice înlocuiesc în tehnică mari cantităţi de metale neferoase şi adeseori sticla.

În sfîrşit, industria maselor plastice este şi o industrie de recuperare, în sensul că, asociată alteia care-i dă subprodusele ei ca materie primă, prezintă avantaje economice. Astfel, o uzină de sodă caustică electrolitică, în afară de sodă, produs principal, produce şi clor. Acetilena, ca ajutorul acestuia, trece în clorură şi policlorură de vinil, una dintre masele plastice de largă răspîndire.

Datorită acestei situaţii, într-un ritm uluitor de rapid, materiale ca : fierul, cuprul, nichelul, zincul, aluminiul, azbestul, pielea, talpa, cornul, sideful, hîrtia, cartonul, lemnul dispar din alcătuirea multor obiecte uzuale, din

Scanned with OKEN Scanner

marea și mica industrie, din comerț și din folosința casnică.

În locul acestora, materia plastică, ieftină și durabilă, pătrunde peste tot și stăpînește totul.

O DEFINIȚIE GREU DE DAT

Ce sînt masele plastice ? Dacă ne gîndim la diversitatea maselor plastice realizate pînă astăzi în tehnică, este greu de răspuns exact la această întrebare și mai ales este greu de dat o definiție care să îmbrățișeze în tot ansamblul ei vastul domeniu ocupat în industria chimică de capitolul maselor plastice.

Cuvîntul „plastic" nu este nou și cu mult înainte de a afla măcar de existența maselor plastice, orice copil care a vizitat o expoziție de artă îl cunoaște. „Artă plastică", „plastică modernă" etc. sînt noțiuni familiare oricărui om al zilelor noastre și se pare că noțiunea de plastic e legată tocmai de procesele de modelaj, de formare, de imprimare a unor forme, linii și sinuozități, reliefuri sau umbre pe care le presupune obținerea obiectului de artă.

Acesta este și motivul pentru care au fost numite plastice o serie de materiale și substanțe care-și schimbă forma sub influența presiunii și în anumite condiții de temperatură și care își mențin apoi noua formă ce le-a fost imprimată.

În tehnica modernă însă, se înțelege prin mase plastice, ceva mai mult și anume o serie de materiale al

Scanned with OKEN Scanner

căror component de bază este, în general, un compus chimic organic.

Aceste materiale au (după ce au ieşit în forma lor finală de produs gata fabricat) însuşiri specifice de rezistenţă la încălzire, la eforturi mecanice şi acţiuni chimice, fiind în acelaşi timp şi destul de durabile.

Drept compuşi chimici de bază de natură organică sînt utilizate unele combinaţii ale carbonului cu hidrogenul, oxigenul, clorul, azotul sau chiar şi cu alte cîteva elemente.

Masele plastice răspîndite astăzi în practica industrială şi utilizate pe scară largă sînt, de obicei, un amestec de diferite substanţe, luate în anumite proporţii între ele, fiecare component din masa plastică rezultată jucînd un anumit rol.

În marea majoritate a maselor plastice fabricate astăzi se deosebesc trei grupe de substanţe, pe care savantul sovietic, profesorul S. R. Rafiukov, le denumeşte substanţă de bază, sau liant, plastifiant şi material de umplere.

Liantul nu poate să lipsească din alcătuirea nici unei mase plastice, spre deosebire de ceilalţi doi componenţi care pot lipsi din alcătuirea unor mase plastice. Astfel, în alcătuirea masei plastice cunoscute sub numele de galalit, intră ca liant, cazeina din lapte ; materialul liant al ebonitei este cauciucul, al bachelitei este fenolformaldehida etc.

Un exemplu de masă plastică redusă numai la liant îl oferă sticla, care este incoloră şi transparentă, şi în masa căreia introducerea oricărui adaos duce la scăderea însuşirilor de transparenţă.

Scanned with OKEN Scanner

LIANT + PLASTIFIANT + UMPLUTURA

În alcătuirea vinilinului, intră ca liant, răşina clorvinilică ; celuloidul are drept liant nitroceluloza rezultată din tratarea celulozei vegetale cu acid azotic. Se pot da multe exemple de acest fel. Nu voi insista acum asupra lor.

Plastifianţii sînt substanţe care ajută la trecerea unor materiale solide, sfărîmicioase, în paste care se pot prelucra mai uşor prin presiune. În alte cuvinte, plastifianţii conferă materialelor în care sînt adăugaţi însuşiri plastice, atunci cînd ele nu le aveau, sau le sporesc pe cele existente. Ca urmare se măreşte flexibilitatea unor produse şi deci şi durata lor în timp.

Răşina clorvinilică, care se prezintă ca o masă cornoasă sau sub forma unei pulberi albe, după prelucrare

Scanned with OKEN Scanner

la valțuri cu adaos de plastifianți, devine moale și flexibilă, putîndu-se trage în foi.

Printre plastifianții utilizați în producția de mase plastice sînt unii compuși organici, combinații ale acidului ftalic, denumiți ftalați, compuși ai altor acizi organici și chiar și glicerina. Aceasta este utilizată ca plastifiant în producția obiectelor de galalit.

Materialul de umplutură folosit în producția unor mase plastice servește, din punct de vedere tehnic, la umplerea spațiului dintre particulele de liant din masă și prin aceasta la mărirea legăturii (coeziunii) dintre particule. Prin introducerea unei anumite proporții de materiale de umplutură se reduce o parte din consumul de liant, ieftinindu-se prețul de cost al masei plastice fabricate.

Ca material de umplutură se utilizează diverse țesături, rumegușul de lemn, azbestul, vata de sticlă, silicea (nisipul fin și omogen), hîrtia etc.

De multe ori, însă, în alcătuirea unei mase plastice, în afara componenților de bază, mai intră și alte substanțe care îi îmbunătățesc aspectul și rezistența.

Pe de altă parte, se mai adaugă maselor plastice și diverși coloranți organici, pentru a le colora, și anumite substanțe cu acțiune specifică, pentru ameliorarea calităților de rezistență și elasticitate. (La fabricarea produselor vinilice se adaugă diverși coloranți, la fabricarea ebonitei se adaugă negru de fum și sulf etc.)

Însușirile maselor plastice sînt foarte variate și depind într-o largă măsură de natura chimică a componenților maselor plastice, de metodele de fabricare a masei ca atare și de modul de prelucrare ulterioară a ei în produse finite.

Scanned with OKEN Scanner

O însemnată însuşire a maselor plastice este redusa lor greutate specifică. Majoritatea materialelor folosite în toate ramurile tehnicii moderne sînt mai grele decît apa. Astfel, dacă vom nota greutatea specifică a apei cu 1, greutatea specifică a betonului va fi 2—2,5, a fierului 7,8, a plumbului 11,3, a mercurului 13,6 etc. Masele plastice „grele" au în această scară greutatea specifică cuprinsă între 1—1,5. Sînt însă şi mase plastice mai uşoare ca apa şi ca lemnul. Industria chimică modernă a fabricat mase plastice, din care unele sînt chiar de 15 ori mai uşoare decît apa. Un vapor construit dintr-un astfel de material nu s-ar scufunda niciodată. Masele plastice care posedă această însuşire sînt mai ales cele microporoase [1].

Masele plastice nu putrezesc, nu ruginesc şi cele mai multe dintre ele rezistă la acţiunea corosivă, distrugătoare a apei saline, a alcaliilor şi a acizilor. Datorită acestei însuşiri, masele plastice sînt utilizate la fabricarea de conducte prin care se transportă lichide corosive şi acizi (conductele din mase plastice vinilice utilizate în industria clorului). Mai mult chiar, o masă plastică a detronat o suveranitate celebră în chimie, alungînd de pe tronu-i de faimă vestita „apă regală" [2], care dizolvă pînă şi aurul şi platina. Într-adevăr, masa plastică numită „teflon", conţinînd în alcătuirea ei fluor, nu este dizolvată nici de apa regală.

---

[1] Prin material microporos se înţelege un material care are în alcătuirea masei lui un număr imens de găurele extrem de mici, (pori) pline cu aer sau un gaz oarecare (n.a.).

[2] Amestec format dintr-o parte acid azotic şi trei părţi acid clorhidric (n.a.).

Scanned with OKEN Scanner

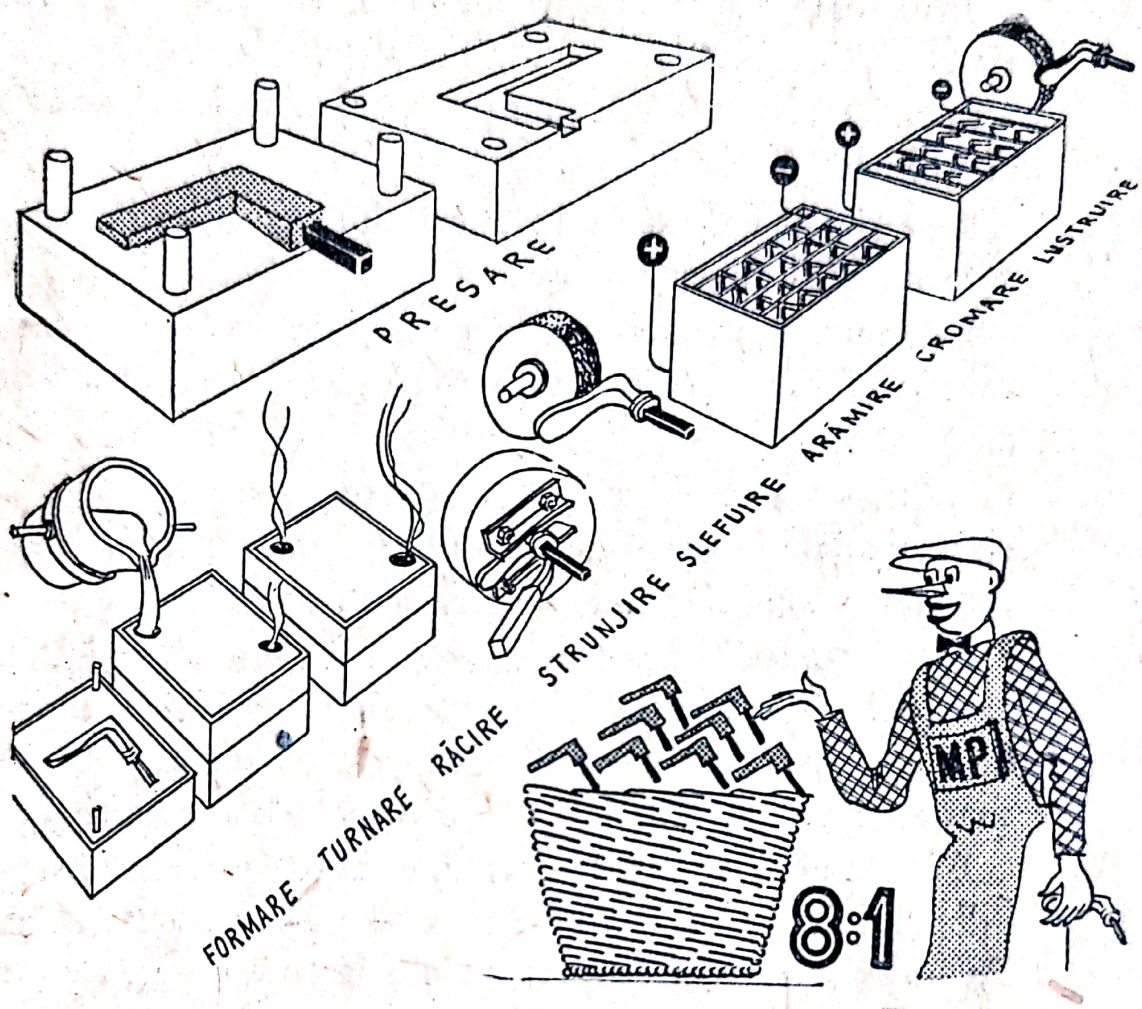
Datorită rezistenţei ridicate la agenţii chimici şi fizici, durata de folosire a produselor confecţionate din mase plastice, în condiţii normale, este de cele mai multe ori nelimitată. Curentul electric nu străpunge masele plastice. Urmarea acestei situaţii este faptul că în ultimul deceniu masele plastice au devenit „colaboratori externi" ai industriei electrotehnice, servind la izolarea firelor, conductorilor, cablurilor din înfăşurările motoarelor electrice şi din instalaţiile de transportat curentul electric la distanţă. Această însuşire le-a ridicat pe de o parte în... „înaltul cerului", cocoţîndu-le o dată cu firul pe care-l îmbracă pe spinarea stîlpilor de curent de înaltă tensiune şi le-a coborît pe de altă parte în văgăunile întunecoase din fundul oceanelor, o dată cu cablurile submarine, pe care le protejează de acţiunea dăunătoare a apei.

Tot puterea lor electroizolantă a introdus masele plastice şi în corpul complicat al aparatului de radio, în silueta neagră sau colorată a aparatului de telefon şi în piesele necesare bunei funcţionări a telegrafului.

Dintre toate însuşirile maselor plastice, una, însă, este deosebit de importantă şi anume marea uşurinţă tehnică cu care se pot prelucra. În timp ce pentru confecţionarea unei simple clanţe metalice, asemănătoare celeia cu care în fiecare zi deschidem şi închidem de cîteva zeci de ori uşa camerelor prin care trecem, sînt necesare 8 operaţii ; pentru fabricarea aceleiaşi clanţe dintr-o masă plastică potrivită, este necesară, în schimb, numai o operaţie mai importantă : presarea.

La confecţionarea unei aripi metalice de avion de pasageri, de tip obişnuit, se utilizează între 32—41 000

Scanned with OKEN Scanner



nituri. Prin realizarea aceleiaşi aripi din masă plastică nu mai este nevoie de nici un nit.

O călimară de metal sau din alabastru se confecţionează în 38—126 minute, prin 12—22 operaţii mecanice diferite. Aceeaşi călimară, confecţionată însă din masă plastică, se realizează în trei minute, printr-o singură operaţie.

Masele plastice au şi alte avantaje. Astfel, ele se pot tăia, strunji, lipi, suda, presa, turna, trage în foi, în fire, se pot vălţui, topi etc., toate acestea cu uşurinţă, prin operaţii tehnice relativ simple, producîndu-se rapid şi ieftin din ele diverse obiecte.

Scanned with OKEN Scanner

Prin toate aceste însuşiri masele plastice întrec materialele obişnuite, ca lemnul, metalele, betonul etc., cu atît mai mult, cu cît ele mai au o caracteristică aparte, de cea mai mare însemnătate.

Materialele uzuale au de obicei cîte o însuşire de bază, care justifică folosinţa lor.

Lemnul e uşor, dar arde şi e puţin rezistent la agenţii chimici, fizici şi chiar la cei biologici (carii, putrezire etc.). Oţelul rezistă la sarcini uriaşe, dar nu este nici uşor, nici transparent şi nici electroizolant. Sticla este electroizolantă, este transparentă, dar nu are o bună rezistenţă mecanică, fiind chiar foarte fragilă.

Masele plastice întrunesc, însă, mai multe însuşiri de acest fel la un loc. Astfel, sticla „plexi" — sticla organică — este transparentă, este electroizolantă, nu se sparge şi poate fi prelucrată prin metode mecanice.

Fibrele artificiale fabricate din masele plastice denumite răşini poliamidice, sînt de şase ori mai uşoare decît oţelul obişnuit, dar au o rezistenţă la rupere egală cu a acestuia.

Datorită unor astfel de însuşiri, masele plastice se pot folosi acolo unde fierul, lemnul, sticla, aliajele, betonul sau materialele textile şi ceramice se dau bătute şi pe zi ce trece le-o iau înainte acestora, cucerind noi şi noi domenii de utilizare.

Iată de ce este greu de dat o definiţie a maselor plastice, care să îmbrăţişeze toate însuşirile şi utilizările lor şi e mult mai uşor de a răspunde la întrebarea simplă : „ce sînt masele plastice ?", cu afirmaţia la fel de simplă dar sigură : „masele plastice sînt materialele viitorului".

Scanned with OKEN Scanner

Dar dacă chimiei şi ştiinţei în general îi trebuie o definiţie a maselor plastice, statistica nu se mulţumeşte numai cu atît.

Ea are o sarcină importantă, aceea de a urmări mişcarea materiilor prime din lume şi a producţiei industriale de materiale de tot soiul, motiv pentru care, pentru a se descurca în acest neastîmpărat capitol al chimiei, în creştere şi transformare necontenită şi rapidă, vrea să aibă o clasificare.

Clasificarea maselor plastice este o problemă complicată. În ultimii 15 ani s-au consumat multe tone de cerneală şi hîrtie, s-au pierdut milioane de ore de discuţie între specialişti şi savanţi, dar un punct de vedere definitiv în această problemă încă nu s-a stabilit.

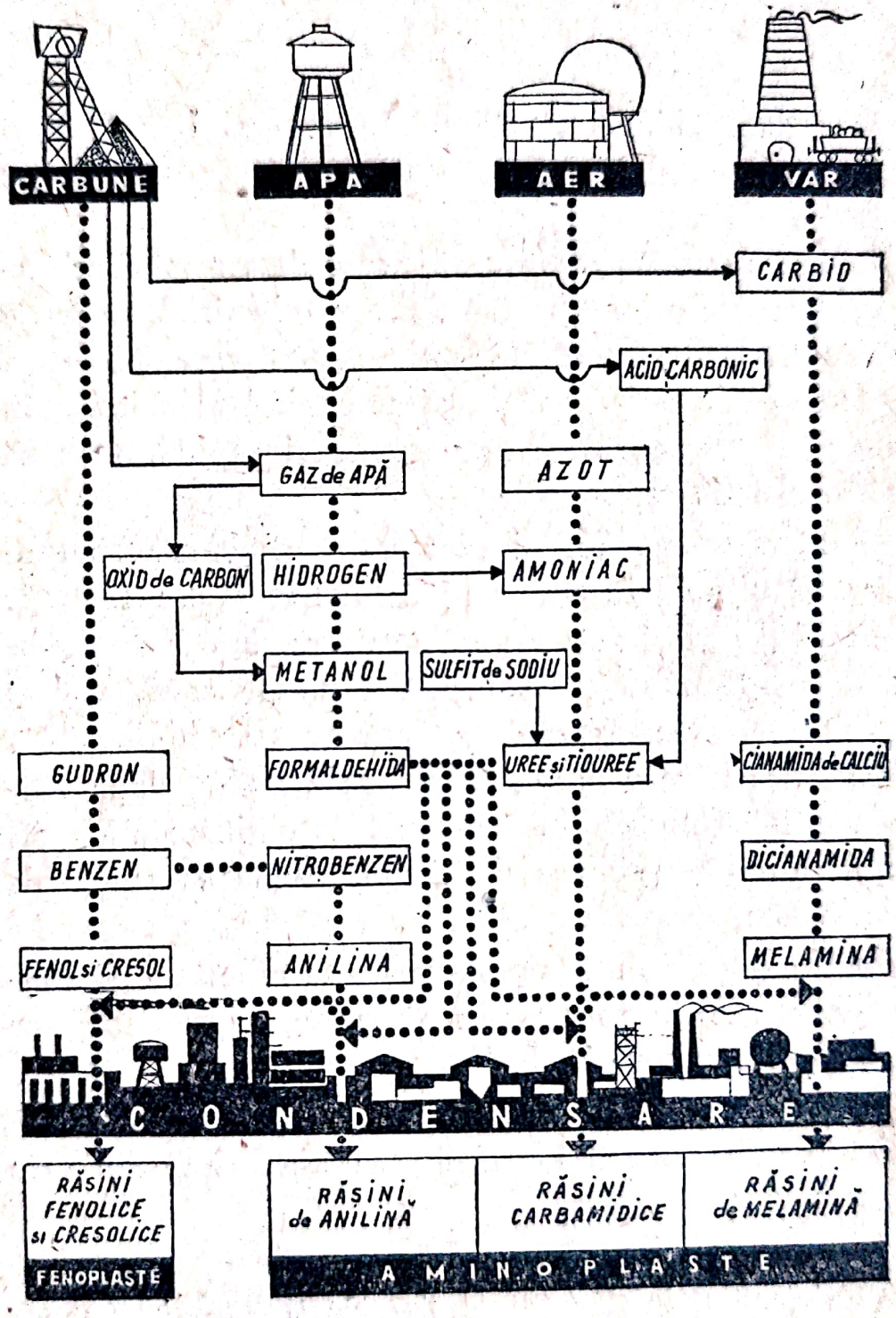
Clasificări, ce e drept, se pot face multe, după materia primă folosită, după metoda de obţinere utilizată, după calităţile produsului rezultat, după scopurile de folosire etc.

În fiecare caz, însă, nu sînt excluse repetările şi confuziile şi acestea tocmai din cauza marii varietăţi de materii prime, metode de lucru şi utilizări.

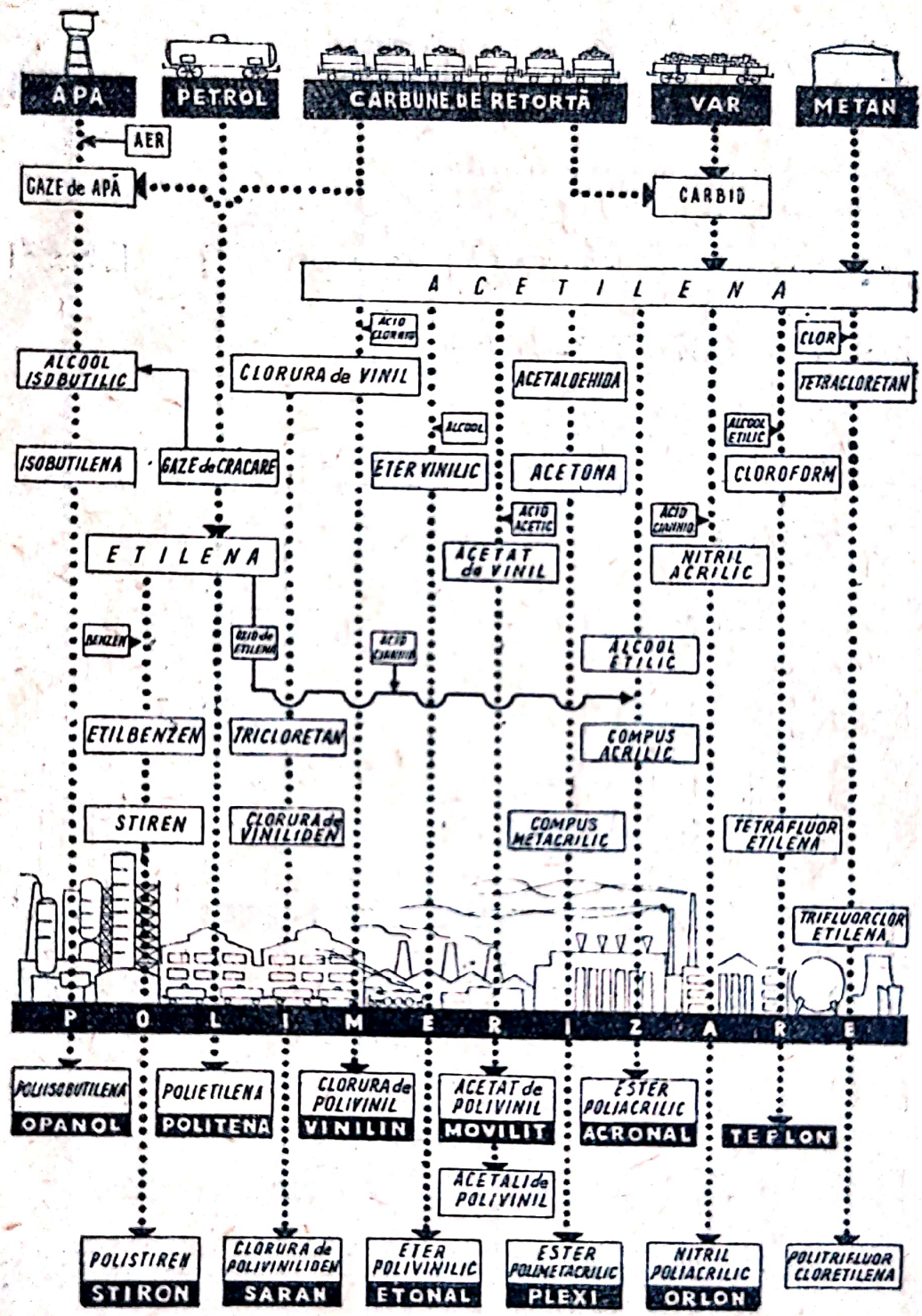
În lucrarea de faţă este schiţată o clasificare a materiilor plastice, ţinînd seamă de materia primă din care ele se fabrică.

În afara maselor plastice fabricate din materii prime naturale, animale şi vegetale, în cele trei tablouri desenate se arată masele plastice fabricate din materii prime ce constituie bogăţiile pămîntului, cum sînt ţiţeiul, gazele naturale, cărbunele etc.

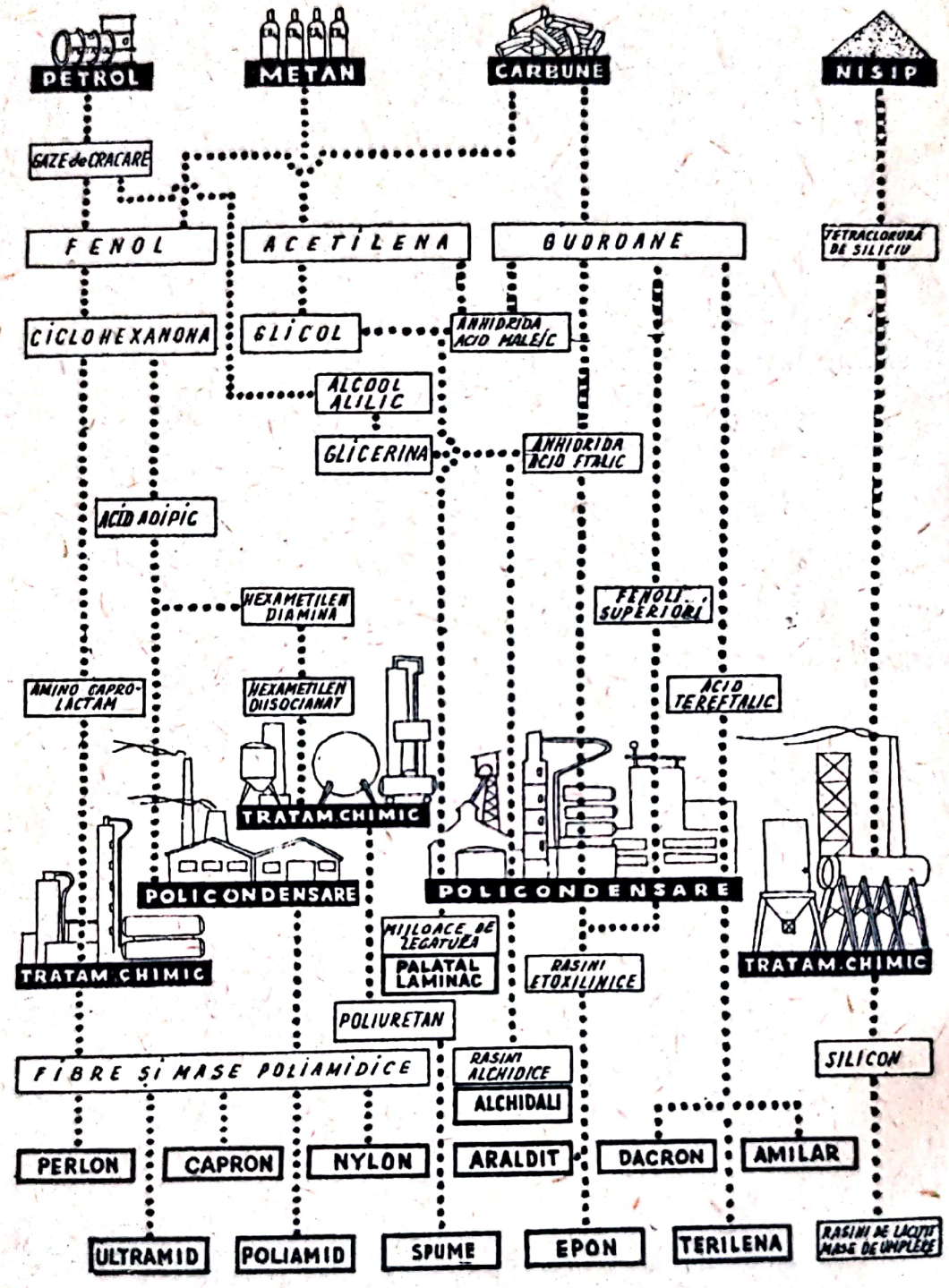
Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

Aceste din urmă mase plastice, la rîndul lor, se clasifică în mod obişnuit în produse de condensare, mase tari, dure, duroplastice şi produse de polimerizare, termoplastice, nerigide.

Printre produsele de condensare sînt mase plastice cunoscute şi de largă utilizare, ca aminoplastele şi fenoplastele (bachelita).

Printre produsele de polimerizare sînt: polietilena, clorura de vinil polimerizată, polistirenul, polivinil acetatul, esterul polivinilic, nitrilul poliacrilic, teflonul (politetrafluoretilena) etc.

În afara acestor mase plastice, tehnica chimică a mai realizat prin policondensare o serie de astfel de materiale pornind de la fenol, gaze (acetilena), gudroane de cărbuni.

În alte sisteme de clasificare, ca aceea făcută de savanţii sovietici Losev, Rutovski şi Petrov, în care criteriul de bază este natura materialului liant utilizat la obţinerea maselor plastice şi nu numai modul lor de obţinere, se stabilesc diverse clase de mase plastice. Iată principalele clase:

Mase plastice pe bază de produse de condensare, în grupa cărora intră masele plastice obţinute din răşini fenolaldehidice, amino-aldehidice, poliamidice, poliesterice etc. La baza fabricării acestor produse stă reacţia chimică specifică denumită de condensare, sau cea de policondensare.

Condensarea are loc prin tratarea unor substanţe organice ca: fenolul, cresolul, anilina, ureea, tiourea sau melamina cu formaldehidă în anumite condiţii. Astfel

Scanned with OKEN Scanner

se obţin bachelita şi aminoplastele. Prin policondensare se obţin alchidalii, masele poliamidice ca perlonul, capronul, relonul, terilena etc.

Mase plastice pe bază de produse de polimerizare, în grupa cărora intră policlorura de vinil, policlorura de viniliden, polistirenul, polimerii etilenei şi isobutilenei, poliacrilaţi etc. (vinilin, polistiren, polietilenă, sticlă plexi etc.).

Aceste produse se obţin în urma unui proces de transformare chimică a anumitor substanţe organice, ce are loc în condiţii speciale şi care este denumit polimerizare.

Mase plastice pe bază de esteri (compuşi ai celulozei, ca : celuloidul, celofanul, celonul etc.).

Mase plastice pe bază de substanţe proteice [1], de proveniență animală sau vegetală, obţinute din cazeină, zer de lapte, sînge, făină de soia şi alte produse similare (galalit, lanital, fibre proteinice vegetale etc.).

Mase plastice pe bază de bitumen şi gudroane, obţinute folosind răşini naturale sau artificiale (smoală, masă de asfaltare a străzilor etc.).

Mase plastice pe bază de uleiuri vegetale,

Dintre toate aceste clase, primele două reprezintă cu mult mai mult decît jumătate din producţia mondială actuală de mase plastice.

---

[1] Materiile proteice sînt compuşi naturali, care conţin în molecula lor azot sub forma unor acizi, denumiţi aminoacizi. Aceştia sînt legaţi între ei în combinaţii organice cu caracter mai complicat şi cu molecula mai mare. Părul, albumina din ou, fibrina din sînge etc. sînt materii proteice (n.a.).

Scanned with OKEN Scanner

PUȚINĂ ISTORIE

Cea mai bătrînă masă plastică, în înțelesul modern al cuvîntului, este desigur ebonita. Ea s-a născut cu cîțiva ani înainte de mijlocul veacului trecut, în urma supunerii cauciucului la anumite tratamente cu negru de fum și sulf. În compoziția acestei substanțe intră însă și cauciuc.

Cea dintîi masă plastică, creată printr-o aplicație a sintezei chimice în tehnică, a fost însă celuloidul.

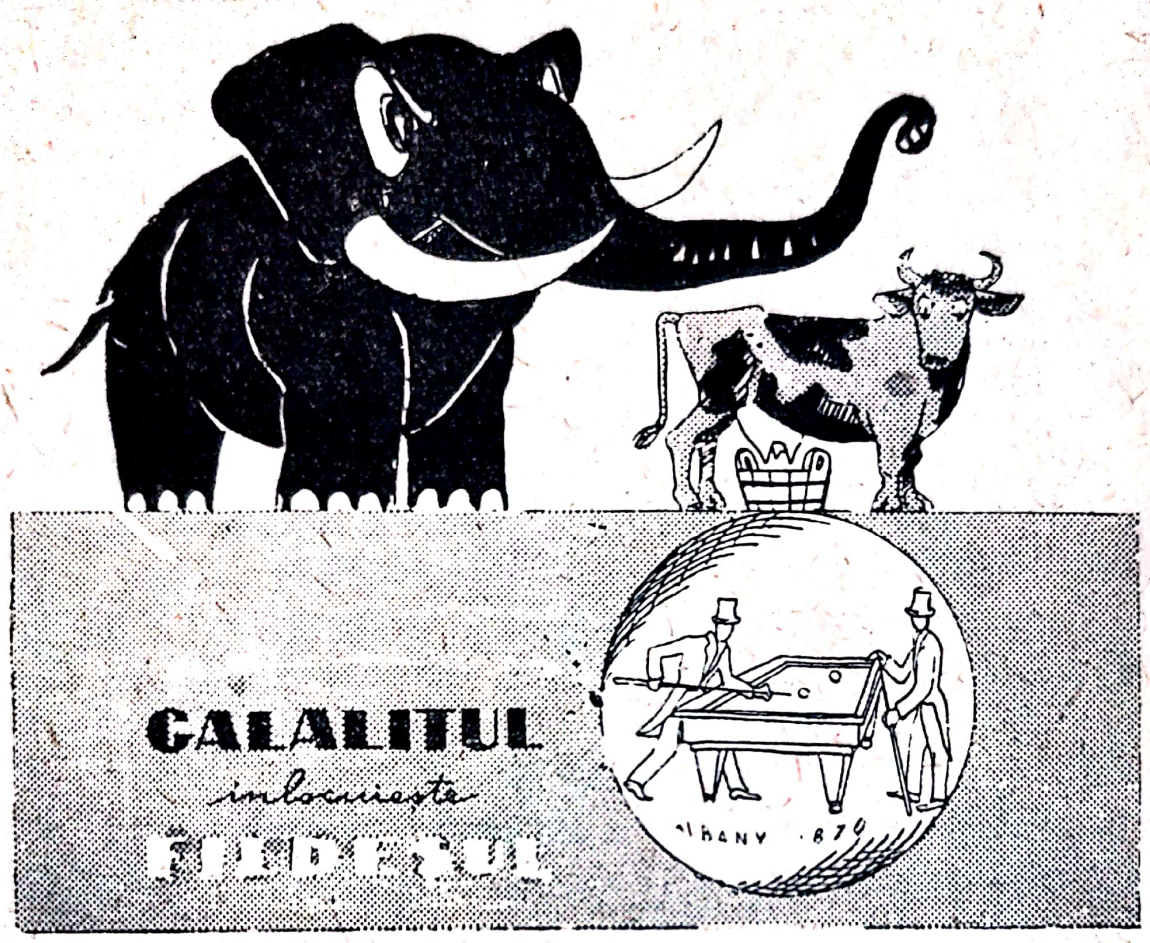
Celuloidul s-a născut în America în anul 1870, în niște împrejurări destul de ciudate. Răspunderea pentru apariția lui pe lume o are în primul rînd jocul de biliard și, în măsură oarecum egală, elefanții din Africa. Jocul de biliard pentru că avea nevoie de prea multe bile și elefanții pentru că erau puțini, departe și... greu de vînat.

Care este însă legătura dintre bila de biliard și elefanți și, în sfîrșit, care e legătura dintre aceste două noțiuni atît de disparate și celuloid?

Legătura dintre bilă și elefant există și e încă una destul de mare, căci bilele de biliard se confecționau pe acea vreme din fildeș, iar fildeșul era procurat din colții elefanților vînați în Africa. Din această cauză bilele de biliard erau de altfel și foarte scumpe.

Cît despre cealaltă legătură dintre cele două noțiuni atît de deosebite, bilă și elefant și prima masă plastică de sinteză, aceasta există și ea și s-a datorat unui tipograf, care, amestecîndu-se între bilă și elefant, le-a despărțit una de alta dăruind tehnicii totodată celuloidul.

Scanned with OKEN Scanner



Tipograful acesta, onorabilul John Hyatt din Albany, se ocupa, împreună cu fratele lui Smith Hyatt, de două lucruri mai importante şi anume : tipărea un ziar care nu-şi găsea abonaţi şi făcea magistrale partide de biliard într-o cafenea din localitate. La aceste partide, avînd în vedere faima jucătorilor, asistau cu mic cu mare acei cetăţeni din Albany care nu citeau ziarul fraţilor Hyatt, adică mai toţi.

Faptul că bilele de biliard se procurau greu şi erau scumpe era cunoscut de toată lumea, dar fraţii Hyatt, vrînd să dea ceea ce în limbaj american se spune „o lovitură", s-au gîndit să rezolve două probleme cu o sin-

gură soluţie. Ca urmare, în vara anului 1863, în ziarul celor doi fraţi a apărut, cu literă de o şchioapă şi triplu chenar subliniat, un anunţ de-a dreptul „senzaţional". Prin acest anunţ se aducea la cunoştinţă tuturor cititorilor din Lumea Nouă că se instituie un concurs, dotat cu un premiu de 10 000 de dolari, pentru cel care va reuşi să fabrice bile de biliard şi din altceva decît fildeş.

Primul scop al celor doi jucători de biliard şi-a văzut împlinirea imediată. Într-adevăr, datorită anunţului care le făcea reclamă, li s-a cumpărat pentru întîia oară gazeta pînă la ultimul număr. În ceea ce priveşte, însă, cel de al doilea, nimeni nu s-a deranjat să ia în considerare apelul făcut, cu toate că ziarul rambursa 20 de cenţi, preţul scrisorii de răspuns. Astfel, nici o idee nu a fost prezentată de vreun cititor cu privire la o nouă metodă de a fabrica bile din alt material decît fildeşul.

Dînd acest insucces pe seama necunoaşterii marelui rol al jocului de biliard în viaţa unui cetăţean onorabil din Albany, de către contemporanii preocupaţi de alte probleme mai arzătoare, cei doi fraţi au început să caute singuri soluţia problemei puse.

John, cel mai inventiv dintre fraţi, şi-a adus aminte de un amănunt cotidian al vieţii sale profesionale. Ca orice tipograf, el se lovea, se zgîria ori se frigea la vîrful degetelor în timpul muncii sale. Aceste mici accidente i-au dat ideea de a-şi proteja degetele muindu-le într-o soluţie de colodiu (produs obţinut pe bază de nitroceluloză şi cunoscut în acea vreme). Întărirea colodiului pe vîrful degetelor pare să fi fost fenomenul care l-a împins pe John Hyatt spre utilizarea nitrocelulozei în vederea găsirii înlocuitorului pentru fildeş.

Scanned with OKEN Scanner

Rînd pe rînd, bile din hîrtie tocată şi pulbere de fildeş, aglomerate sub presiune, folosind colodiul drept liant, au fost turnate, încercate şi apoi părăsite, neprezentînd încă însuşirile unei bune bile de biliard.

Aflînd de încercările făcute de alţi compatrioţi ai lor, aceştia fiind însă chimişti, de a plastifia nitroceluloza cu camfor, încercări care de altfel nu reuşiseră, fraţii Hyatt s-au gîndit să le repete şi ei.

Norocul le-a surîs şi, în anul 1870, ceea ce istoria maselor plastice a refuzat unor chimişti încăpăţînaţi şi meticuloşi a dăruit unor tipografi entuziaşti. Cei doi fraţi Hyatt au reuşit să găsească mijlocul de a amesteca la cald două părţi de nitroceluloză cu una de camfor. Această sinteză a dăruit lumii celuloidul.

În vîrstă de numai... 5 ani, celuloidul, precoce din fragedă tinereţe, a trecut oceanul Atlantic, sosind în Europa şi făcîndu-şi apariţia în Franţa, apoi în Germania şi Anglia. El s-a utilizat pentru fabricarea unor obiecte, plăci, jucării etc.

Soarta celuloidului era însă strîns legată de cea a camforului. Producţia de camfor, obţinut pe atunci numai din plante, era în funcţie de evenimentele ce se petreceau în China, ţară care deţinea un adevărat monopol al producţiei de camfor. China din acea vreme, însă, exploatată de marile puteri imperialiste, nu dispunea de fapt de propria sa bogăţie, iar începînd din anul 1905, Japonia imperialistă a dobîndit un control absolut asupra regiunilor chineze producătoare de camfor natural.

Acest lucru a contribuit în scurtă vreme la ridicarea producţiei de celuloid a Japoniei, care în preajma celui dintîi război mondial imperialist a devenit prima ţară producătoare de celuloid din lume.

Scanned with OKEN Scanner

Celuloidul prezenta însă un mare inconvenient şi anume era foarte inflamabil. Acest defect a împiedicat o largă utilizare a lui în tehnică.

Pentru ameliorarea acestei situaţii a început să se folosească la fabricarea celuloidului alţi derivaţi ai celulozei, care aveau avantajul că nu erau inflamabili, pe cînd nitroceluloza era.

Astfel, nitroceluloza a fost înlocuită cu acetilceluloza, etilceluloza şi butiroacetatul de celuloză. S-au obţinut în felul acesta alte mase plastice, înrudite cu celuloidul, ca : acetilceluloidul, ecaronul, trolitulul, fibra de mătase acetat denumită şi estron, triafolul, metilceluloza, tenitul.

La elaborarea acestor noi substanţe au jucat un rol deosebit chimistul francez Schutzenberg, germanul Eichengrun (Cellitul în 1908) şi savanţii ruşi A. N. Nastiukov, P. P. Sorînghin, S. N. Uşakov, S. N. Danilov şi alţii.

Între timp, prin anul 1887, utilizîndu-se pelicule de nitroceluloză ca suport al emulsiei fotografice sensibile, s-a obţinut pelicula fotografică, născîndu-se industria cinematografică, mare consumator întîi de filme celulozice inflamabile, apoi de filme neinflamabile, pe bază de acetat şi alte substanţe.

Primul război mondial imperialist a contribuit la creşterea volumului fabricatelor celulozice şi a celuloidului. Au apărut pelicule de protecţie de acetat de celuloză pentru aripile de avion, plăci transparente pentru vizori, parbrize şi ochelari etc.

Cel de al doilea născut, din seria maselor plastice moderne sintetice, a fost galalitul, fabricat prin plastifierea cazeinei cu apă şi glicerină, încălzire şi tratare cu formaldehidă.

Scanned with OKEN Scanner

La naşterea galalitului a jucat un mare rol formaldehida descoperită în anul 1869 de A. M. Butlerov, renumitul savant rus şi fondatorul şcolii chimice din Kazan.

Aşa după cum celuloidul este legat de bila de biliard, galalitul este în strînsă legătură cu pipa, bineînţeles nu cu o pipă obişnuită ci cu una din spumă de mare.

Într-adevăr, în ultimii ani ai secolului trecut se punea problema obţinerii pe cale artificială a acestui produs, din care se confecţionau obiecte de uz obişnuit şi de lux.

În anul 1897 s-a izbutit să se imite spuma de mare cu ajutorul cazeinei din lapte.

Puţin mai tîrziu, cu sprijinul chimiştilor germani Spiteler şi Frische, s-a produs în istoria maselor plastice un nou eveniment chimic neaşteptat. Vaca, animalul căruia calităţile laptelui i-au consacrat un loc de cinste în mitologia antică şi credinţele unor popoare orientale, printre care se numără şi indienii, ne-a dăruit o masă plastică nouă, intrînd printr-o poartă tăiată în plăci de galalit în vastul domeniu al chimiei.

Într-adevăr, cei doi chimişti amintiţi au izbutit să întărească cazeina cu formaldehidă.

În anul 1899 s-a construit cea dintîi uzină din Europa pentru prepararea materiei cornoase sintetice, galalitul, în timp ce din zerul laptelui fermentat s-a ajuns peste alţi 35—36 de ani să se fabrice şi lînă sintetică (fibra lanital).

În acest fel, vaca a ajuns să furnizeze, dacă nu chiar lînă ca oaia, însă „lanital", fibră sintetică, din zerul laptelui smîntînit şi în acelaşi timp, în afara celor două coarne proprii, şi corn artificial — sub formă de galalit.

Scanned with OKEN Scanner

Dar dacă bila de biliard şi pipa din spumă de mare au avut meritul să sugereze unor cercetători inventivi crearea unor mase plastice pentru înlocuirea materialelor din care erau alcătuite, nici balonul sau retorta chimistului nu s-a lăsat mai prejos.

De multe ori, în balonul sau retorta practicianului de laborator iau naştere amestecuri nedefinite, resturi informe, vîscoase, cu aspect de gumă. De obicei, experienţa urmărită se termină înainte de sfîrşitul transformărilor chimice ale acestor resturi, care nu mai interesează decît pe bieţii laboranţi obligaţi să cureţe vasele.

Aceste rezidii supărătoare nu erau o piedică în calea chimiei, care, pe calea triumfătoare a sintezelor organice, nu-şi întîrzia paşii ca să se ocupe cu asemenea creaţii involuntare sau chiar accidentale, pe care cei mai mulţi le considerau drept un necaz inerent practicii de lucru.

În special luau naştere astfel de produse cînd se puneau în prezenţă, în lumea strîmtă a balonului de sticlă, substanţe ca fenolul şi formaldehida.

Începînd însă de prin anul 1872 chimistul german Bayer, cel dintîi observîndu-le, a încercat să le studieze. Colegul său Luft, în anul 1902, a ajuns chiar să obţină pe această cale foiţe mici, cu un caracter mai mult sau mai puţin plastic. Totuşi, rezultatele obţinute în acest domeniu pînă la începutul veacului al XX-lea nu justificau studiile făcute.

Cîţiva ani mai tîrziu, însă, situaţia s-a schimbat. De astă dată vina o poartă un instrument muzical proaspăt născut şi anume gramofonul, ale cărui plăci erau fabricate din şelac.

Scanned with OKEN Scanner

Şelacul — o răşină naturală obţinută dintr-o specie de insecte tropicale denumite „Coccus lacca“ — necesita pentru preparare un proces tehnologic complicat şi revenea foarte scump (din cca. 300 000 gîndaci se obţinea cca. 1 kg şelac). Din această pricină nici industria de gramofoane nu putea progresa, iar plăcile erau foarte scumpe.

Pe vremea aceea, doctorul Baekeland, un renumit chimist american de origină belgiană, era foarte preocupat de obţinerea acestui şelac pe cale sintetică. El a încercat să realizeze această sinteză pe calea unei reacţii de condensare între fenol şi aldehidă formică. Încercările, însă, nu au dat alte rezultate decît formarea în vasele de laborator a tot felul de substanţe cu aspect gumos, vîscos sau de resturi informe.

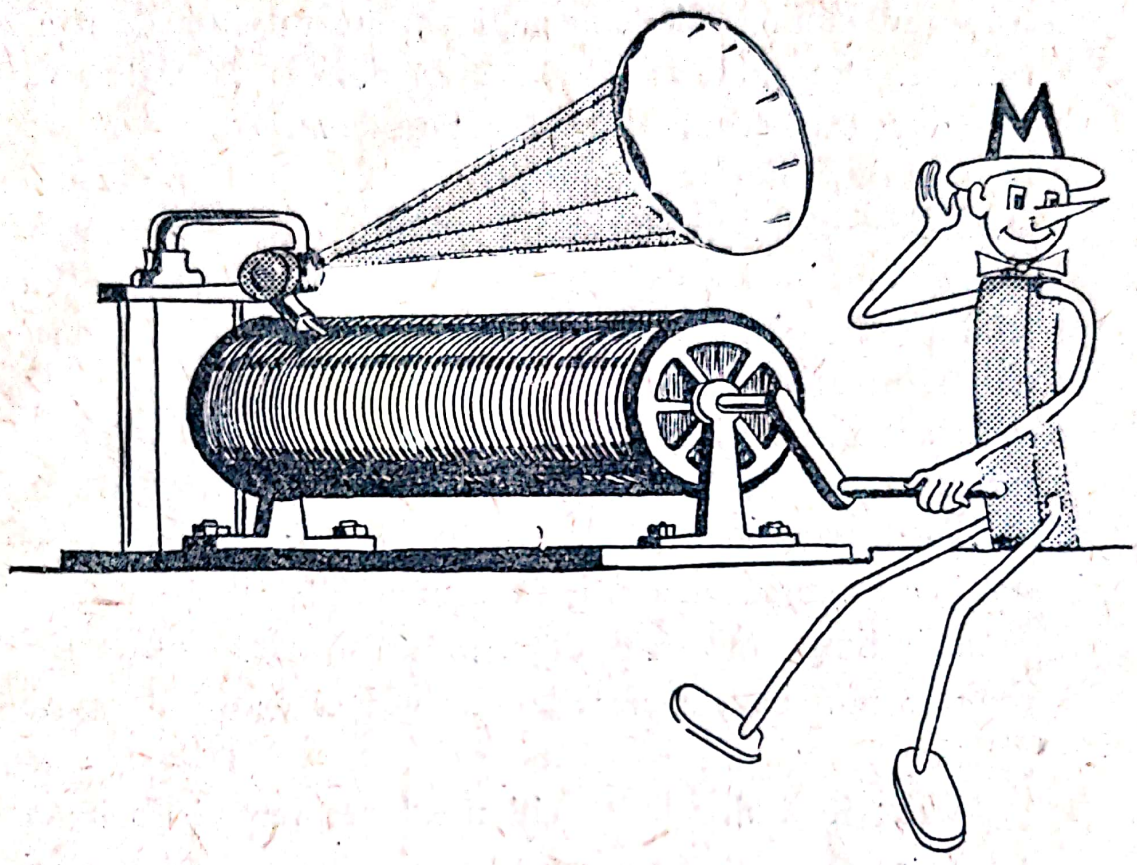
Baekeland, ca un bun chimist de laborator, cerea colaboratorilor săi să cureţe vasele după fiecare experienţă. Şi cum se întîmplă de fiecare dată, laboranţii aveau mult de furcă cu resturile rămase în baloane, pahare şi eprubete.

Un celebru istoric, impresionat de povestea Cleopatrei, frumoasa regină a Egiptului care cu înfăţişarea-i minunată l-a fermecat şi dus la pieire pe un cezar roman, s-a întrebat odată ce s-ar fi întîmplat dacă nasul ilustrei eroine nu ar fi fost atît de mic ?

Istoria chimiei ar trebui şi ea să se întrebe ce ar fi fost dacă doctorul Baekeland n-ar fi fost uituc ?

Ei bine, dacă Baekeland n-ar fi fost şi el uneori uituc, bachelita care-i poartă numele ori nu se năştea decît ceva mai tîrziu, ori ar fi primit numele unui alt descoperitor.

Scanned with OKEN Scanner



Într-adevăr, condensări între fenol şi aldehidă formică au făcut şi alţii, înainte de Baekeland, dar pînă la răşină nu ajunsese nimeni. Baekeland a făcut însă această condensare, adică, mai bine zis, a tratat fenolul cu aldehidă formică în prezenţa unei substanţe cu caracter alcalin (bazic — ca soda caustică). Asta însă n-a fost totul, a mai făcut ceva : a uitat un timp vasul cu substanţă în el. După un timp l-a regăsit conţinînd răşina care se formase — bachelita.

Începînd de la această dată (1907), bachelita îşi deschide drum în tehnică şi viaţă, găsindu-şi mari utilizări în industria electrotehnică şi a unor bunuri de uz casnic şi larg consum.

Calea fenoplastelor este astfel deschisă. În anul 1918 se descoperă răşinile ureo-formaldehidice, alte produse de condensare (descoperite de Hans John). De acum în-

Scanned with OKEN Scanner

colo văd lumina zilei cele mai variate produse de condensare. Domeniul aminoplastelor, deschis cu realizarea răşinilor ureo-formaldehidice, este completat apoi cu răşinile de anilină obţinute prin condensarea anilinei cu aldehidă formică şi cu răşinile melaminice realizate prin condensarea melaminei cu aldehidă formică. O dată cu anul 1930 aminoplastele intră în mod practic în domeniul fabricaţiei industriale.

Astăzi din aminoplaste, care au rezistenţă mecanică ridicată (dar nu au însuşiri dielectrice ca fenoplastele), se confecţionează cele mai variate bunuri de larg consum, ca farfurii, tacîmuri, pahare etc.

Între timp, începînd de prin 1910, alte descoperiri chimice pun bazele creării unor noi categorii de mase plastice.

Astfel, încă din 1909, chimistul german Grisheim a constatat că prin tratarea acetilenei, obţinută din carbid şi apă, cu acid clorhidric ia naştere un corp organic cu însuşiri deosebit de interesante şi anume clorura de vinil.

Începînd cu această descoperire, tot mai mulţi chimişti se preocupă de studiul reacţiilor acetilenei. În acest studiu a avut un rol însemnat un chimist rus, elev al lui Butlerov, şi anume Alexei Efgrafovici Favorski, care împreună cu elevii lui şi cu S. V. Lebedev au stabilit că acetilena se combină uşor cu alcoolii, unii produşi organici şi diverşi acizi. Astfel ei au obţinut rezultate care stau la baza creării unor mase plastice importante, cum ar fi clorura de polivinil, cea de polivinilden, acetatul şi acetalul de polivinil, esterii poliacrilici etc.

Aceste cercetări făcute asupra acetilenei de chimiştii sovietici şi din alte ţări au contribuit la continua lărgire

Scanned with OKEN Scanner

a acestui nou domeniu de mase plastice, cunoscut şi sub denumirea de mase, substanţe sau răşini vinilice.

În acest fel, din acetilena cu care se sudează metalele s-a ajuns să se producă cele mai variate obiecte : poşete, genţi, haine de ploaie, plăci de patefon, site, perii, izolanţi, saltele pneumatice etc.

După descoperirea răşinilor vinilice, studiul unei alte hidrocarburi gazoase, a etilenei, a condus la obţinerea unor alte importante mase plastice, ca polietilena, polistirenul, sticla plexi etc. (În multe clasificări polietilena şi polistirenul sînt considerate tot ca substanţe „vinilice".)

În ultimii 15 ani au apărut, în sfîrşit, o serie întreagă de alte mase plastice, dintre care un loc de frunte îl ocupă, poliizobutilenele [1], poliamidele, ca nylonul şi perlonul (capronul), care se fabrică pornind de la fenol, gliptalii care se obţin din glicerină şi anhidridă ftalică (un derivat al naftalinei) şi care servesc la fabricarea lacurilor şi a unor cleiuri, poliuretanii, terilena, răşinile etoxilinice etc.

Industria, însă, nu se opreşte aici. Cu fiecare an ce trece, apar noi şi noi materii plastice, extinzîndu-se mereu vastul lor domeniu de utilizare. În acelaşi timp, raportul „de forţă" dintre diferitele mase plastice se schimbă mereu, crescînd cantităţile fabricate din unele, în dauna altora, după cum variază şi perspectivele economice ale materiilor prime folosite pe plan mondial.

De exemplu galalitul. El este astăzi produs într-o proporţie restrînsă spre deosebire de capron, aminoplaste şi derivaţii vinilici, care au largi perspective de viitor.

[1] Un preţios material elastic, care se adaugă la cauciuc pentru a-i mări rezistenţa la agenţii chimici — opanolul, este o astfel de substanţă (n.a.).

Cauza este nu numai cantitatea redusă de materie primă pentru galalit şi abundenţa de materie primă pentru celelalte, dar în acelaşi timp şi însuşirile mult superioare şi calităţile speciale ale celor din urmă.

Cu toate succesele de pînă acum, marea răspîndire a maselor plastice în lumea modernă (producţie de peste 3 600 000 tone în 1957) constituie de-abia un început şi desigur că drumul parcurs în aproximativ 100 de ani, de la ebonită la bachelită, aminoplaste, polietilenă şi terilenă nu este decît o mică parte din cel pe care-l vor parcurge de acum înainte masele plastice în istoria chimiei şi ca ajutoare ale omului.

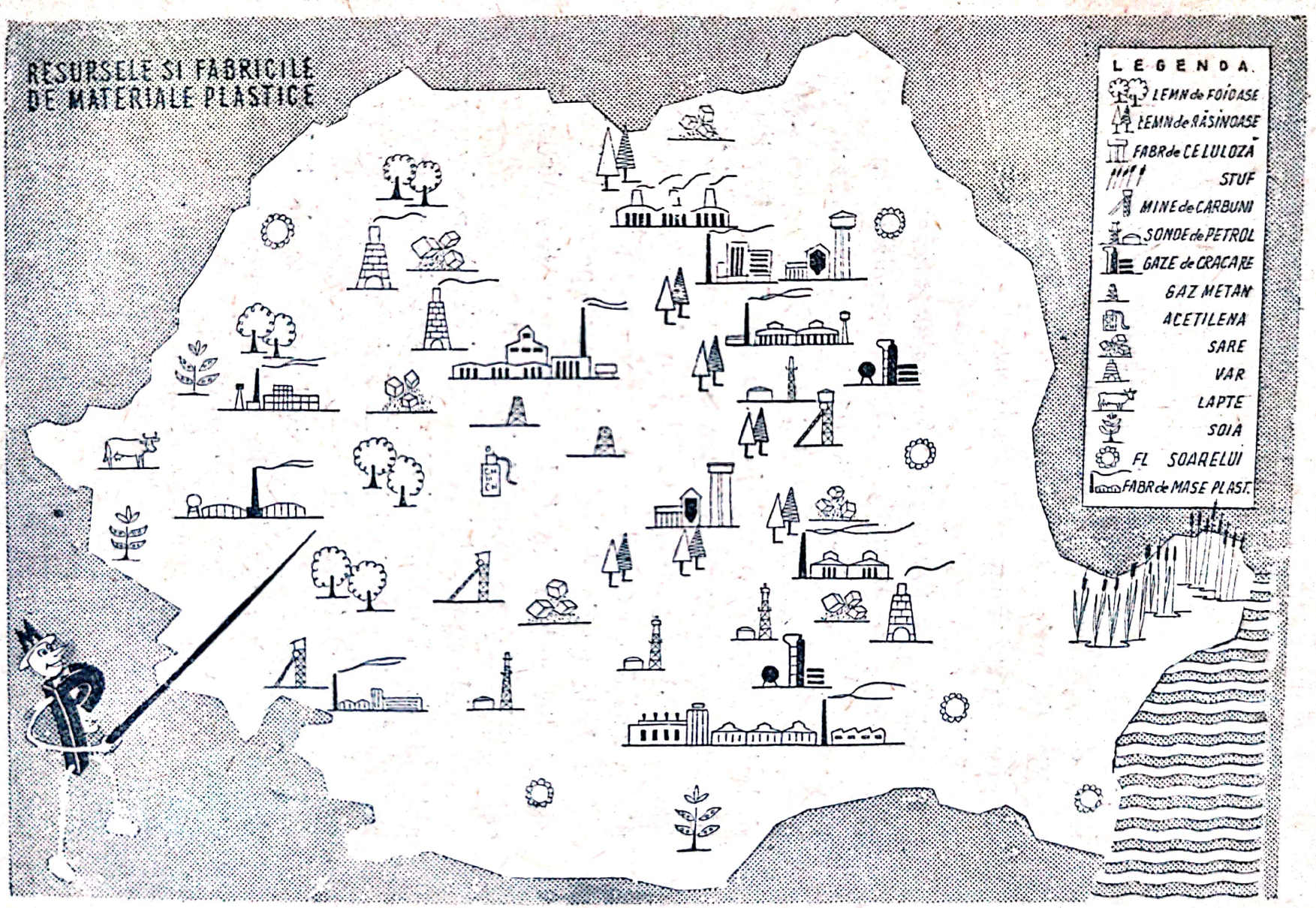
...ŞI PUŢINĂ GEOGRAFIE

Dacă istoria maselor plastice este legată de timp, apoi producţia lor este legată de loc, pentru că, în ultimă instanţă, materia primă de bază de la care se porneşte la fabricarea celor mai mari cantităţi de mase plastice este furnizată de bogăţiile pămîntului.

Resursele ţării noastre, în ceea ce priveşte posibilităţile de fabricare ale maselor plastice, sînt deosebit de mari.

Subsolul nostru conţine sare, gaz metan şi ţiţei. Din sare, prin electroliza saramurei în instalaţii speciale, se obţine sodă caustică electrolitică (hidroxidul de sodiu) şi clor. Prin arderea clorului gazos în curent de hidrogen se obţine acidul clorhidric sintetic, utilizat la operaţiile de clorurare a unor compuşi organici, operaţii care stau la baza obţinerii unor mase plastice.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

Gazul metan poate fi transformat în acetilenă, prin descompunere termică cu ajutorúl arcului electric (acetilena se poate obţine, de altfel, şi prin tratarea cu apă a carbidului fabricat din var şi mangal).

Acetilena tratată cu acidul clorhidric dă naştere clorurii de vinil, care, printr-un proces de transformare specific, denumit polimerizare, trece în anumite condiţii în masa plastică cunoscută sub numele de clorură de polivinil.

Ţiţeiul extras din pămînt este supus operaţiilor normale de cracare, distilare şi rafinare, specifice transformării lui în produse industriale. Din procesele de cracare rezultă gaze. Pornind de la aceste gaze sau chiar şi de la metan, se poate ajunge la producţia de etilenă, din care, mai departe, prin tratamente la presiuni înalte (peste 1000 atmosfere), se obţine, în sfîrşit, o masă plastică albă, cornoasă — polietilena sau politena.

Tot de la gazele obţinute în industria petroliferă precum şi din gudroanele de la cocsificarea şi semicocsificarea carburilor se poate obţine fenol.

Prin oxidarea gazului metan se fabrică în mod curent aldehida formică. Din aldehidă formică şi fenol se obţin răşinile fenolice de tipul bachelitei, iar din fenol şi uree se realizează aminoplastele.

Pentru a înţelege perspectivele care se deschid industriei de mase plastice, în cadrul industriei noastre chimice, este suficient să ne aducem aminte, din geografia economică, de uriaşele bogăţii ale ţării noastre în ţiţei, cărbuni, gaz metan şi sare. Şi ca un exemplu este suficient să menţionăm că rezervele în gaz metan ale R.P.R. sînt practic inepuizabile, cele de sare sînt sufi-

Scanned with OKEN Scanner

ciente pentru a acoperi necesităţile întregii lumi pe timp de 20 000 ani ; în ceea ce priveşte producţia de ţiţei, ţara noastră ocupă al zecelea loc în lume (cca. 2% din producţia mondială).

În acest fel, geografia ne arată că ţara noastră este sortită să devină un serios producător de mase plastice pe piaţa mondială, o dată cu dezvoltarea industriei chimice.

Această creştere, care a început o dată cu intrarea în funcţiune a primelor unităţi de fabricat masele plastice de la noi din ţară, va asigura atingerea unui nivel anual de producţie de cca. 16—17 000 tone mase plastice şi fibre sintetice, în cursul celui din urmă an al celui de al doilea plan cincinal.

Scanned with OKEN Scanner

Chimia, vrăjitoarea sau... o poveste pentru copiii mari

O SCURTĂ INTRODUCERE

Astăzi sînt, desigur, puţini cei care nu ştiu că unele farfurii şi pahare, rama de ochelari, pieptenii, tocurile rezervoare, mantalele de ploaie etc. sînt din masă plastică. Numeroase obiecte obţinute prin modelare sau prin turnare, o gamă infinită de lucruri care împodobesc în mod egal vitrinele magazinelor şi cele ale bufetului sau dulapului din bucătăria locuinţelor, care sînt întîlnite zilnic în uzină de la poartă pînă în atelier şi acasă din baie pînă în pod, sînt din masă plastică. Dacă însă cei mai mulţi trec mai departe, mulţumindu-se cu această constatare generală, e bine de asemenea de ştiut că puţini sînt aceia care numai văzînd cum arată obiectele amintite să poată spune şi din ce anume au fost făcute.

Desigur că acum 30 de ani, lumea care admisese, oarecum mirată, intrarea celuloidului pe scena vieţii cotidiene, ajunsese să se obişnuiască cu aspectul lui destul de banal şi dacă cu cîţiva ani mai tîrziu consumatorii au căzut de acord să primească în casele lor galalitul, n-au făcut-o fără oarecare ironii la adresa chimiei, care într-un mod destul de suspect le oferea nasturi şi piep-

Scanned with OKEN Scanner

teni fabricaţi din... brînză. Cînd însă au început să apară şi ceilalţi membri ai acestei familii fără sfîrşit, oamenii, bănuitori şi neîncrezători, au ridicat din sprîncene. Caricaturilor din reviste le-au urmat critici acerbe şi ca un exemplu se citează acţiunea întreprinsă în Franţa şi Germania de o serie de oraşe mari, între anii 1910—1915, în scopul interzicerii proiectării filmelor de cinematograf (din cauza inflamabilităţii filmului celulozic). La Paris, prefectul poliţiei, faţă de avizul dat de „chimiştii" laboratorului municipal, a decis chiar, ca începînd din septembrie 1915, să nu mai aibă loc reprezentaţii de cinematograf. Interdicţia nu s-a aplicat şi nu a făcut decît să grăbească realizarea filmului de acetat de celuloză neinflamabil.

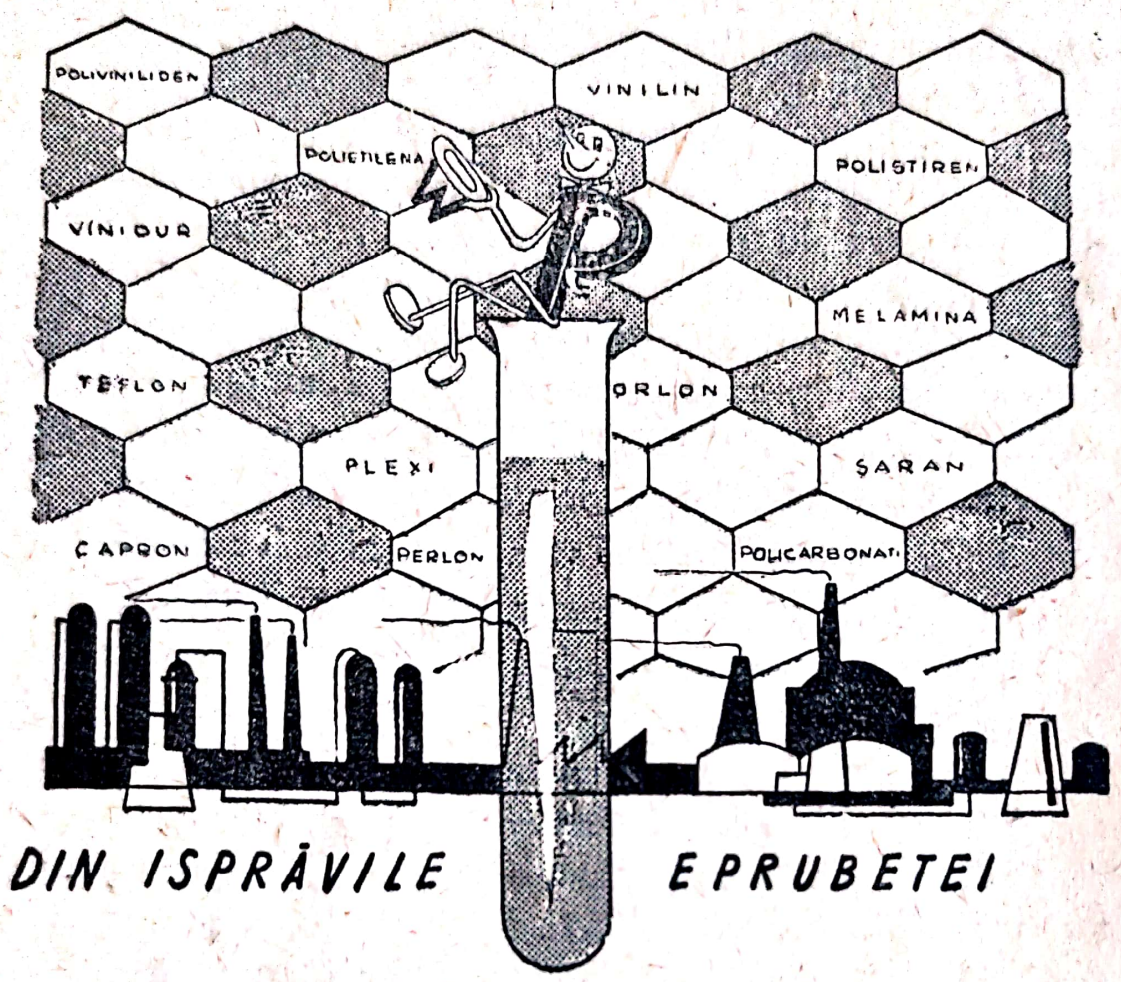
Începînd însă cu apariţia pe piaţă a fenoplastelor, respectiv a bachelitei, masa de consumatori, care cerea cît mai multe feluri de produse şi era grăbită, pentru a mai putea întîrzia cu meditaţii de acest gen, a încetat să se mai preocupe din ce sînt făcute şi a început să le folosească aşa cum îi erau livrate.

De altfel, ritmul vertiginos în care au început să apară mereu alte noi mase plastice ar fi descurajat şi pe cel mai cusurgiu consumator.

Bile, monturi, rame, jucării, scrumiere, solniţe, piepteni şi alte diverse obiecte... din ce să fie făcute oare ? În ultimii 20 de ani nu se mai întreabă nimeni. Totuşi, fiecare cumpărător bănuieşte în mod vag că ştiinţa chimică, meşteră în isprăvi şi mai năstruşnice, nu le-a făcut totuşi din... nimic şi că în alcătuirea lor intră, aşa după cum toţi admit cu mult respect... ceva.

Ceva ? Da. Ţiţei, gaz metan, cărbune, var, lemn, aer, lapte, nisip...

Scanned with OKEN Scanner



DIN ISPRĂVILE EPRUBETEI

Dacă o bunică albită de ani ar povesti nepoţilor, aşezaţi în jurul ei pe taburele, numai ochi şi urechi, despre un Făt-frumos care porneşte în căutarea Cosînzenei, desigur că nu ar fi ceva neobişnuit. Dar dacă bunica le-ar spune că străvechiul erou al basmelor copilăriei a plecat la drum îmbrăcat în haine ţesute dintr-un gaz care e aidoma celui din butelia de aragaz, cusute cu mătasea toarsă din buşteni de brad şi încheiate cu nasturi ciopliţi din caş dulce, cu ciubote împlinite de un maistru cizmar rînd pe rînd din var, cărbune, apă şi spirt sau oţet, purtînd pe cap o pălărie împîslită din zer de lapte dulce, apoi desigur c-ar stîrni mirare. Totuşi, această versiune modernă a vechii poveşti e adevărată şi, cu

Scanned with OKEN Scanner

puţină înţelegere, cîntărind-o, Făt-frumosul ciudat poate fi oricare dintre oamenii zilelor noastre.

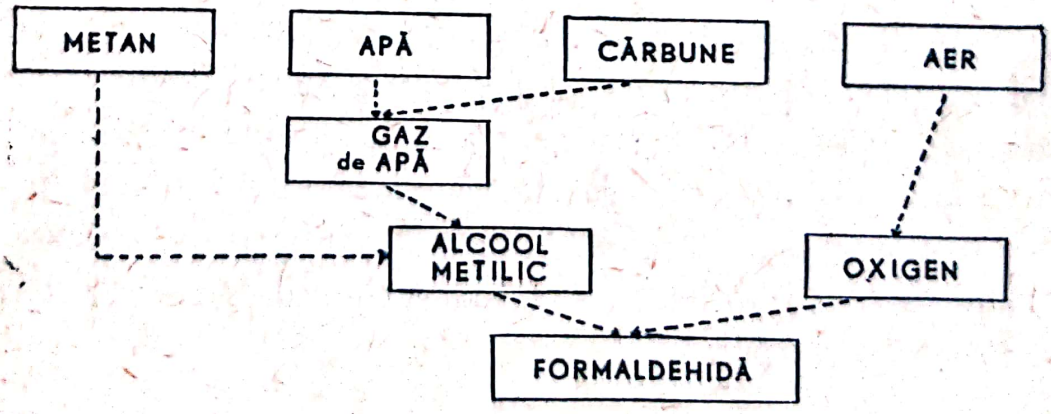
Lapte, aer, ţiţei, lemn, cărbune, var nu sînt altceva decît articole tehnice, veselă, echipament sportiv, haine, obiecte uzuale. Ele ne împodobesc, ne îmbracă, ne fac viaţa mai frumoasă, căci se ascund în trupul elegant şi frumos colorat al diverselor mase plastice.

Cine le transformă în acest fel, asta o ştiu toţi, e chimia. Rămîne însă de stabilit cum anume.

CÎND AERUL, APA ŞI CĂRBUNELE SE ÎNTÎLNESC CU UN CHIMIST

Comutatorul şi cutiuţa de pilule cu vitamine sînt din masă plastică. De obicei comutatorul e din bachelită, o fenoplastă, iar cutiuţa de pilule, frumos colorată, e din aminoplaste.

Căutătorul de materii prime, înarmat cu ochiul de linx al chimiei, vede în ele ceva mult mai simplu şi anume : cărbune, apă, aer sau, mai bine zis, vede ceea ce se mai poate face din cărbune, apă şi aer.



Într-adevăr, cărbune, apă şi aer înseamnă aldehidă formică.

Scanned with OKEN Scanner

Aldehida formică este obţinută, după cum o arată schema alăturată, prin oxidarea alcoolului metilic sintetic cu ajutorul oxigenului din aerul atmosferic. Alcoolul metilic, la rîndul lui, este obţinut fie din gaz metan, fie din gazul de apă [1] produs prin gazeificarea cărbunelui, pornind de la cărbune şi apă.

Cărbune, apă şi aer nu înseamnă, însă, numai aldehidă formică, ci şi uree.

Ureea, compus organic foarte însemnat în industria maselor plastice, se fabrică pe mai multe căi, pornind de la cărbune şi aer. În schema alăturată se arată acest proces de fabricaţie.

Ureea conţine în alcătuirea ei carbon, azot, hidrogen şi oxigen. După cum se vede, carbonul necesar alcătuirii ureei este procurat de către cărbune. În ceea ce priveşte azotul necesar sintezei, el este furnizat de către aerul atmosferic şi se uneşte cu carbonul, în corpul unui compus intermediar, cianamida de calciu, obţinută prin reacţia dintre carbid şi azot. Carbidul la rîndul lui este obţinut din cărbune (mangal) şi var prin tratamente în cuptoare speciale, încălzite cu ajutorul energiei electrice.

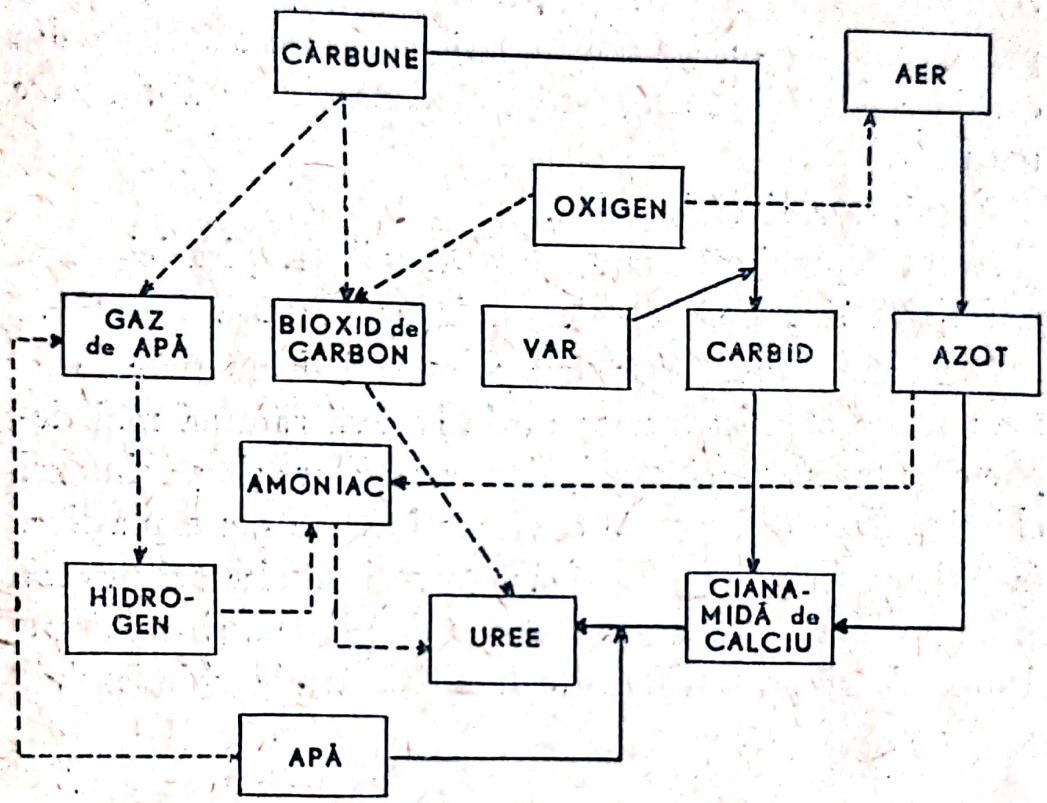
Combinarea dintre carbid şi azot se realizează uşor la 800° C în cuptorul electric. Hidrogenul şi oxigenul necesare reacţiei de formare a ureei sînt furnizate de către apă, care descompune cianamida de calciu formată anterior. Calciul din acest compus se elimină sub formă de var, iar din rest se formează ureea. Ca de obicei, în reacţiile chimice, varul astfel recuperat poate să reintre în proces, combinîndu-se iar cu carbonul, pentru a da naştere carbidului.

---

[1] Gaz alcătuit din oxid de carbon şi hidrogen, obţinut prin gazeificarea cărbunilor (n.a.).

Scanned with OKEN Scanner

Un alt procedeu constă în a face să reacţioneze la 150°C şi sub o presiune de 150 de atmosfere amoniacul cu bioxidul de carbon.



Trebuie ştiut că aldehida formică, în special, şi în măsură ceva mai redusă ureea, joacă un rol covîrşitor în obţinerea multor mase plastice carbamidice (amino-plaste), iar aldehida formică stă la baza tuturor produselor de condensare duro-plastice şi a unor mase plastice de origine animală cum este galalitul. În prezent, cea mai mare cantitate din aldehida formică fabricată de industria chimică pe plan mondial se utilizează la fabricarea de mase plastice.

Cărbune, apă şi aer, sau carbid şi apă mai pot să însemne, însă, şi acetilenă. Toată acetilena necesară sudurii autogene e produsă din carbid, aşa după cum tot

acetilena din carbid este utilizată şi la iluminat (spre exemplu lămpile de miner).

Dar acetilena poate să conducă şi la o serie întreagă de produşi care stau la baza maselor plastice — produse prin polimerizare. La noi în ţară, însă, nu acetilena din carbid e folosită în acest scop, ci aceea obţinută din gaze naturale.

Aerul, apa şi cărbunele...

Aerul reprezintă viaţa, prin nevoile respiraţiei ; apa astîmpără setea, cărbunele dă iarna căldură în sobă...

Dacă merg însă împreună pe acelaşi drum şi se întîlnesc cu un chimist, acesta nu le lasă să rămînă mai departe cum sînt, ci, pe calea reacţiilor şi a sintezei chimice, face din ele, de o vreme încoace mase plastice. Iată de ce trebuie să fim foarte atenţi de cîte ori punem mîna pe comutator sau pe cutiuţa de pilule... sînt obiecte demne de respectat, dăruite lumii de truda chimistului.

PĂMÎNTUL, IZVOR DE MASE PLASTICE

Masele plastice pot ieşi din pămînt ? Pot, dar numai dacă sînt scoase cu... sonda. Cu alte cuvinte, aici este vorba despre ţiţei şi gazele naturale — surse de materie primă pentru fabricarea de mase plastice.

Ţiţeiul este o materie primă deosebit de importantă pentru sintezele organice, deoarece este format din hidrocarburi — combinaţii organice ale carbonului cu hidrogenul.

Scanned with OKEN Scanner

Hidrocarburile care-l alcătuiesc pot fi de mai multe categorii sau clase, deosebite între ele prin felul combinării carbonului cu hidrogenul şi prin înfăţişarea lor structurală.

Cea mai simplă hidrocarbură, adică aceea care are un singur atom de carbon, este metanul. Formula de structură a metanului arată că această hidrocarbură are toate valenţele, în număr de patru (sau posibilităţile de combinare ale atomului de carbon cu alte elemente), satisfăcute prin hidrogen — CH_4. Metanul este denumit hidrocarbură saturată (sătulă de atomi de hidrogen), ţinînd seama că nu rămîne nici o legătură a carbonului neocupată de hidrogen. Metanul este capul unei serii de hidrocarburi.

A doua hidrocarbură saturată, care are doi atomi de carbon — etanul — are formula C_2H_6. Fiecare atom de carbon din alcătuirea ei are trei legături satisfăcute prin atomi de hidrogen şi a patra, prin celălalt atom de carbon. A treia hidrocarbură saturată este propanul, cu formula C_3H_8.

Acum ne dăm seama că ceea ce deosebeşte o hidrocarbură de alta este numărul de atomi de carbon, care, crescînd mereu, ajunge să formeze un lanţ sau o catenă. Cu cît creşte lanţul în lungime, cu atît molecula de hidrocarbură devine mai densă şi îi creşte greutatea specifică.

Primele patru hidrocarburi din această serie sînt gazoase la temperatura obişnuită (ultimul, butanul, este cel care intră în alcătuirea aragazului din butelia aflată în bucătărie). Hidrocarburile cu mai mult de 4 atomi de carbon nu mai sînt gazoase, ci lichide, dar şi acestea se menţin în această stare pînă ce lanţul de atomi de car-

Scanned with OKEN Scanner

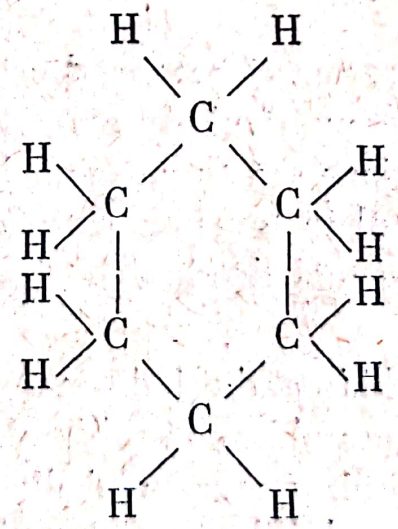
bon ajunge să fie format din 18 atomi ; de la acest număr de atomi de carbon toate hidrocarburile sînt solide la temperatura obişnuită.

Trecerea aceasta de la gazos la lichid şi apoi la solid, constituie un minunat exemplu natural de salt calitativ, realizat pe baza unor acumulări cantitative de materie.

Hidrocarburile din seria metanului se mai numesc şi parafine şi multe din ele (cu un conţinut de 5—30 atomi de carbon în moleculă) se întîlnesc în componenţa ţiţeiului.

După cum le înfăţişează formula de structură, se vede că parafinele constau din lanţuri liniare de atomi de carbon. Există însă în unele ţiţeiuri, în cantităţi mari chiar (în cel caucazian din U.R.S.S.), hidrocarburi al căror lanţ de atomi de carbon se uneşte la capete alcătuind un inel. O astfel de hidrocarbură, de forma unui lanţ închis, este şi ciclohexanul, care după cum arată numele are 6 atomi de carbon în moleculă.

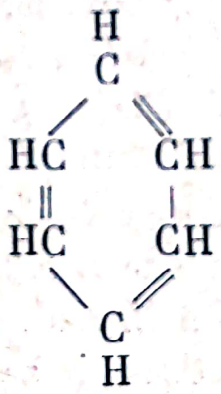
Ciclohexanul se reprezintă astfel :



Datorită formei lor inelare, aceste hidrocarburi au fost numite şi ciclice.

În afară de hidrocarburi saturate există şi altele nesaturate. În molecula acestora, datorită configuraţiei lor structurale, nu se mai află numărul maxim posibil de atomi de hidrogen, ca în cazul parafinelor, ci alături de legături simple apar între unii dintre atomii de carbon şi legături sau valenţe duble sau chiar triple. Legăturile duble şi triple, care dau un caracter specific unor clase de hidrocarburi, se întîlnesc în cazul unor hidrocarburi cunoscute, cum sînt etilena şi acetilena.

Aşa după cum s-au întîlnit forme ciclice la hidrocarburile saturate, se întîlnesc forme ciclice şi în cazul hidrocarburilor nesaturate. O hidrocarbură ciclică nesaturată, tipică, este benzenul[1] cu formula brută C_6H_6 sau cu formula de structură :



Lipsa de reactivitate chimică a hidrocarburilor parafinice a împiedicat multă vreme folosirea lor în procesele de sinteză organică şi chiar la obţinerea benzinei.

Savantul sovietic N. D. Zelinski, împreună cu colaboratorii săi, a găsit însă între anii 1934—1937 o nouă cale de utilizare a parafinelor, prin transformarea lor directă în hidrocarburi aromatice, ca benzenul şi tolu-

[1] Benzenul face parte din seria hidrocarburilor denumite aromatice (n.a.).

Scanned with OKEN Scanner

enul. Ulterior, problema s-a rezolvat în întreaga lume printr-un tratament special la temperatură înaltă, numit cracare.

Într-adevăr, parafinele, ale căror molecule sînt alcătuite din lanţuri lungi de atomi de carbon şi care din cauza greutăţii lor specifice mai ridicate nu pot fi utilizate drept combustibil pentru motoarele cu explozie, se pot folosi în schimb la fabricarea benzinei de cracare, deoarece prin încălzire la temperaturi ridicate lanţul lung al moleculei lor se rupe, se crachează.

Astăzi cea mai mare parte din benzina obţinută pe plan mondial este realizată prin cracare.

La cracarea petrolului nu se obţine numai benzină, ci rezultă şi însemnate cantităţi de produse gazoase. Acestea sînt gazele de cracare, materie primă preţioasă pentru fabricarea unor mase plastice. Ele conţin metan şi hidrogen (16%), etilenă (4%), etan (17%), propan (20%), butan şi alte hidrocarburi.

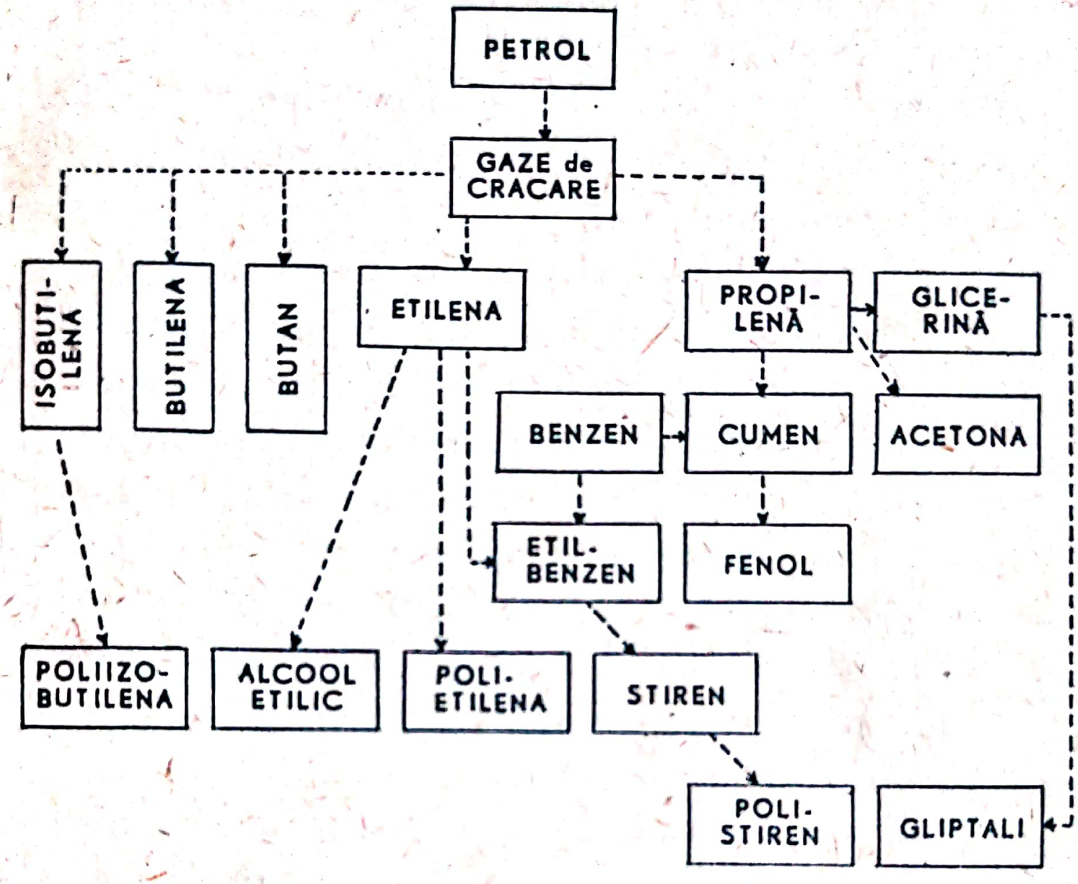
Mai mult de 20% din gazele de cracare sînt alcătuite din propilenă. Aceasta este o hidrocarbură nesaturată, cu trei atomi de carbon în moleculă. Din ea se poate uşor fabrica solventul denumit acetonă. Propilena tratată cu clor, la temperatură ridicată, dă un produs care, la rîndul lui, tratat cu acid hipocloros (obţinut prin dizolvarea clorului în apă) şi în urmă cu sodă caustică, trece în glicerină.

Glicerina stă la baza obţinerii grăsimilor sintetice, dar este şi o materie primă pentru răşinile gliptalice sau alchidali.

În gazele de cracare se mai află şi o cantitate de etilenă, altă materie primă preţioasă pentru obţinerea de mase plastice. Prin adiţia de apă la etilenă rezultă alcool

Scanned with OKEN Scanner

etilic, un intermediar valoros la fabricarea eterului vinilic, respectiv a eterului polivinilic şi a compuşilor poliacrilici.



Tot din gazele de cracare se poate separa şi hidrocarbura denumită izobutilenă, de la care se obţine masa plastică cunoscută sub numele de poliizobutilenă, care se adaugă cauciucului sintetic pentru a-i îmbunătăţi calităţile.

În sfîrşit, mai e de amintit că în gazele de cracare se mai află şi alte două hidrocarburi, care joacă un rol important în fabricarea cauciucului sintetic — butanul şi butilena.

Pentru obţinerea gazelor de cracare, atît de necesare sintezei organice, care în afară de fabricarea de mase

Scanned with OKEN Scanner

plastice mai servesc ca materie primă şi pentru producţia de solvenţi, săpunuri şi acizi organici (ca acidul acetic), sînt necesare eforturi serioase şi instalaţii complicate. În aceste instalaţii se obţin gazele de cracare, recuperîndu-le de la cracarea ţiţeiului.

Natura binevoitoare a dăruit însă omului şi o altă materie primă, existentă în straturile de anumite formaţiuni ale pămîntului, care e gata fabricată şi pentru obţinerea căreia nu sînt necesare nici eforturi deosebite şi nici instalaţii costisitoare. Este vorba de gazele naturale, care se găsesc în mod obişnuit în apropierea zăcămintelor petrolifere şi care, aduse pe conducte speciale, iluminează şi încălzesc multe oraşe de pe glob. Chimistul a început să le cerceteze şi pe ele cu atenţie şi a socotit în cele din urmă că, dacă lumina şi căldura pot să vină la locuinţă şi în uzină pe conductă, apoi şi masa plastică, sau, mai precis spus, materia ei primă se cuvine să ajungă în uzină tot pe conductă.

Într-adevăr, principalul component al gazelor naturale este metanul, alături de cantităţi extrem de reduse de alte hidrocarburi cu 2—4 atomi de carbon. La noi în ţară gazele naturale conţin aproape numai metan (cca. 99,7%).

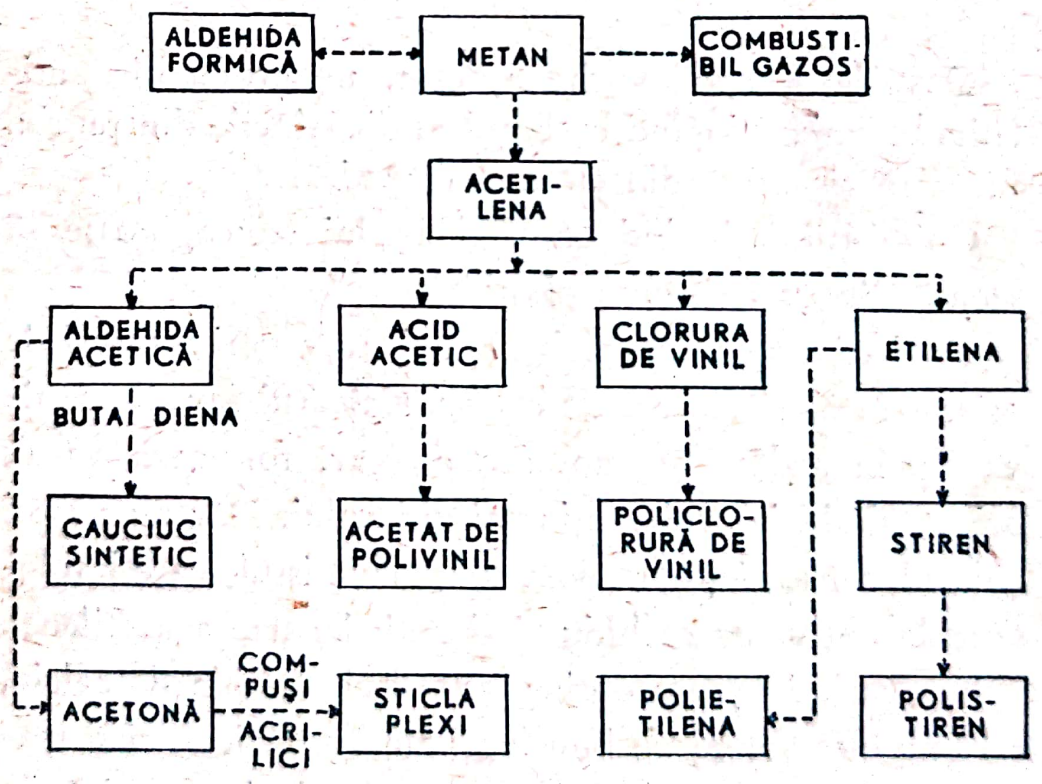
Metanul constituie o minunată materie primă pentru o serie de produse organice. Prin prelucrarea chimică a gazului metan se obţine acetilenă, iar prin oxidare în prezenţa unor cantităţi reduse din anumite substanţe (catalizatori), se transformă în vechea noastră cunoştinţă : aldehida formică.

Nu există carte de geografie economică modernă în care să nu se vorbească de ţiţei şi de gazele naturale

Scanned with OKEN Scanner

ca de niște bogăţii ale subsolului din cutare sau cutare regiune a continentelor sau ţărilor.

Geograful le consideră ca pe o bogăţie legată de longitudine şi latitudine, geologul studiindu-le se pierde în milioanele de ani ale erelor cu denumiri greu de ţinut minte. Iar chimistul, ori de cîte ori le întîlneşte, vede o pădure de coloane de sinteză şi instalaţii de cracare, descompuneri termice şi procese chimice diferite. La capătul tuturor acestor instalaţii şi procese sînt întotdeauna etilena, propilena, acetilena, aldehida formică, alcoolul metilic şi alte substanţe înrudite cu ele. Aceste substanţe sînt tovarăşii de călătorie ai chimistului pe drumul fabricării celor mai diverse mase plastice.



Înainte de a termina cu descrierea materiilor prime necesare fabricării maselor plastice şi furnizate de subsol,

Scanned with OKEN Scanner

se cuvine a mai reveni o dată asupra cărbunelui şi în special a huilei. Aici, vrăjitoriile chimiei nu mai miră chiar atît de mult, fiindcă lumea este obişnuită de o bună bucată de vreme să-i vadă pe chimişti scoţînd din cărbune fel de fel de produse. Aşa stînd lucrurile, nici nu se putea ca industria de mase plastice să nu-şi scoată din cărbune cel puţin cîteva produse intermediare. Dintre ele mai important este fenolul.

MASE PLASTICE DIN... PIATRĂ SEACĂ

O veche legendă vorbeşte despre un profet din antichitate, care, atingînd cu băţul vrăjit stîncile din pustiu, făcea să ţîşnească din ele apă limpede.

Chimistul, atingînd cu bagheta lui stînca, poate să scoată din ea... şi mase plastice.

Cred că oricine a ghicit că aici nu e vorba totuşi de orice stîncă, ci efectiv de calcar. Calcarul sau piatra de var, prin ardere în cuptoare de var, formează varul, prietenul şi ajutorul preţios al zidarului. Dar nu numai zidarul construieşte cu var, ci şi chimistul, care-l foloseşte la obţinerea carbidului şi mai departe a acetilenei.

Din carbid se mai obţine însă şi cianamida de calciu, care nu este numai un bun îngrăşămînt agricol, ci şi materia primă pentru obţinerea melaminei, folosită la rîndul ei cu aldehida formică la fabricarea unor aminoplaste.

Scanned with OKEN Scanner

Şi fiindcă piatra este mai mult sau mai puţin înrudită cu nisipul, cel puţin aşa susţine şi străvechiul basm popular care consideră nisipul drept făină rezultată de pe urma măcinării stîncilor de către prea puternicul Sfarmă-Piatră, se cuvine să spunem aici şi cîteva cuvinte despre nisip.

Într-adevăr, chimiştii au găsit calea de a utiliza pînă şi nisipul la fabricarea de mase plastice. Este vorba despre nisipul fin şi curat, silicea (bioxid de siliciu), care printr-un anumit tratament chimic trece în tetraclorură de siliciu, din care apoi printr-un proces de fabricaţie destul de complicat se obţin siliconii, răşini sintetice silico-organice, cu însemnate însuşiri de rezistenţă la temperaturi înalte.

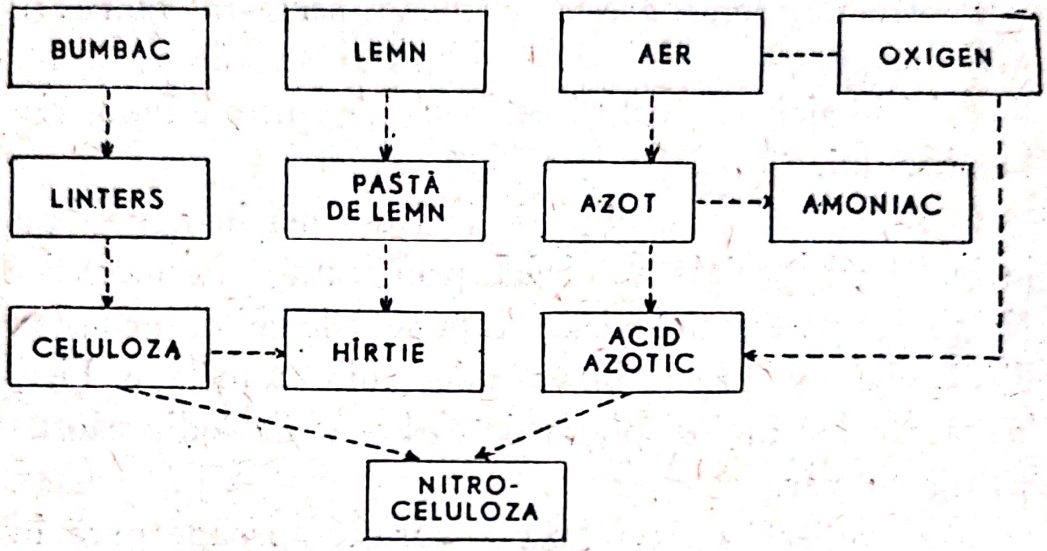
LEMNUL ŞI MASELE PLASTICE

Un proverb străvechi susţine că pietrele nu cresc pe copaci şi desigur că este perfect adevărat. În ceea ce priveşte însă masele plastice, lucrurile stau puţin altfel, căci ele... cresc pe copaci, în sensul că aceştia ne pot furniza unele dintre ele.

O singură privire aruncată de un chimist asupra unui brad, şi, acolo unde alţii nu constată decît prezenţa acelor verzi ascuţite şi cu un miros atît de pătrunzător de răşină, el va vedea crescînd produse celulozice, celofan, celuloid şi toate celelalte produse din seria maselor plastice de origine vegetală, provenite de la celuloză.

Scanned with OKEN Scanner

Nitroceluloza astfel fabricată mai conţine o însemnată cantitate de apă, care este eliminată prin acţiunea simultană a căldurii şi presiunii.



Fabricarea acetatului de celuloză se desfăşoară în condiţii mai grele decît nitrarea celulozei şi cu precauţii tehnologice speciale.

În ultimii 20 ani, tehnica modernă s-a preocupat şi de obţinerea altor derivaţi ai celulozei. Este vorba de aşa-numiţii esteri ai celulozei (săruri ale celulozei cu unii acizi organici), rezultaţi din tratarea celulozei cu acid acetic şi acidul propionic, cu acid acetic şi acid butiric (aceto-butiratul de celuloză). De asemenea, s-au fabricat şi eteri de celuloză, obţinuţi din tratarea celulozei cu anumiţi alcooli (astfel este metil-celuloza, utilizată la fabricarea de produse plastice şi lichide de protecţie, acoperire şi vopsele).

Tot aici este necesar să se amintească şi despre alte materii prime vegetale ca : unele deşeuri vegetale, tulpine de stuf, paie şi altele.

Scanned with OKEN Scanner

Pornind de la aceste materiale se obţine prin fermentaţie alcoolul etilic şi printr-un tratament special cu acizi minerali, numit hidroliză, furfurolul. Atît alcoolul etilic, cît şi furfurolul sînt utilizaţi pe scară largă la fabricarea unor mase plastice.

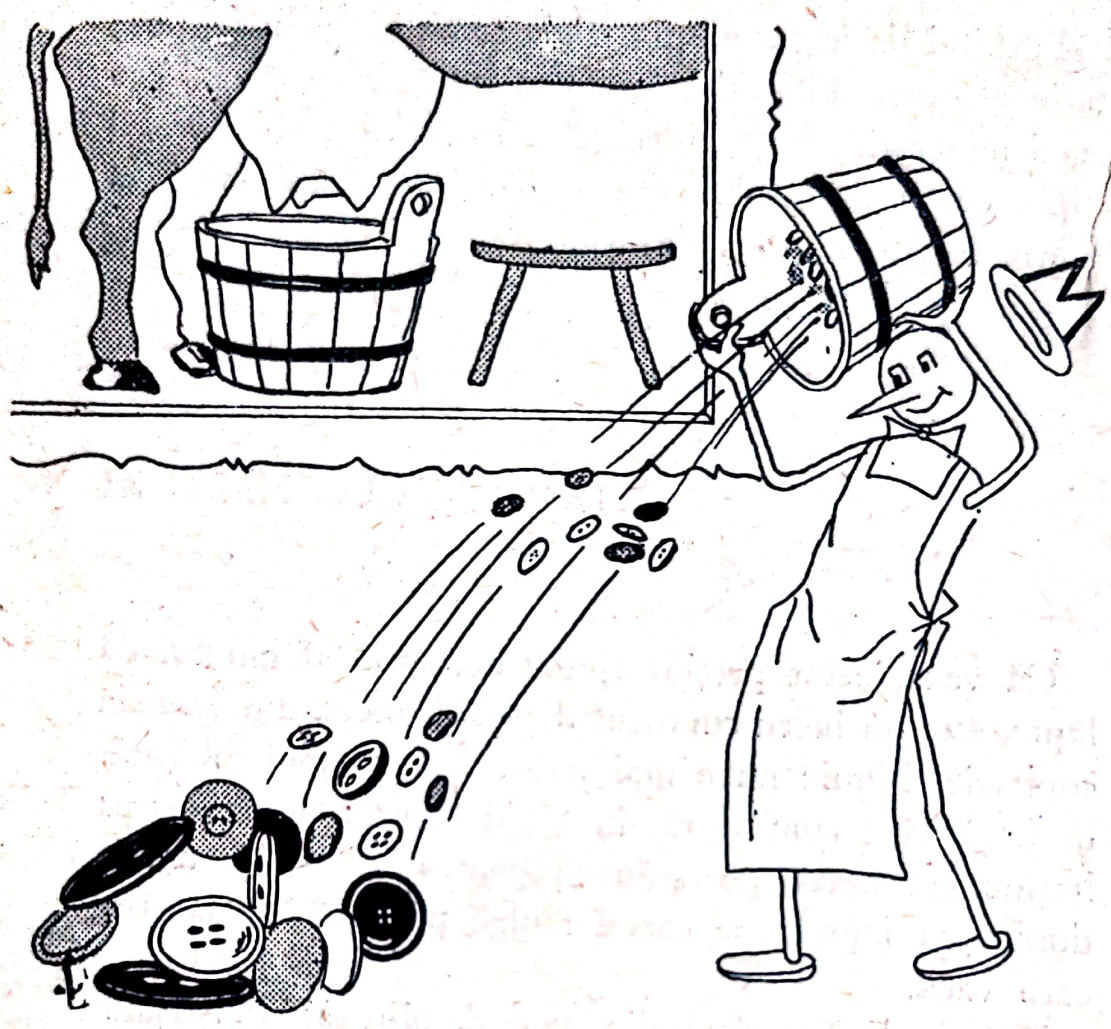
DONIŢA CU... NASTURI

Că vaca, acest preţios ajutor domestic al omului dă lapte, este un lucru cunoscut de toată lumea din fragedă copilărie. Nimic nu e mai patriarhal şi mai obişnuit decît să vezi cum seara, în grajdul curat, mulgătoarea harnică se aşază pe scăunel pentru ca să-şi umple doniţa cu laptele pe care-l mulge pe rînd de la fiecare vacă.

Totuşi, dacă o dată din ugerul plin al liniştitului animal ar ţîşni cu un zuruit neaşteptat, la fiecare apăsare de mînă, cîţiva nasturi, fie ei chiar cît de mici, faptul acesta n-ar mai fi nici patriarhal şi nici măcar obişnuit. Şi totuşi, oarecum, aşa se întîmplă. Se întîmplă, fiindcă şi aici se amestecă chimia şi fiindcă în fiecare ţîşnitură de lapte ce cade-n doniţă este conţinută măcar atîta cazeină cîtă să poată servi la fabricarea unui coltişor de nasture din galalit.

Galalitul este o masă plastică pe bază de cazeină. Cazeina este o materie proteică aflată în lapte alături de alte substanţe ca: zaharuri, grăsimi, diverse săruri de fosfor şi calciu etc.

Scanned with OKEN Scanner



Din cele mai vechi timpuri, omul a cunoscut reacţia chimică care provoacă precipitarea cazeinei aflată în suspensie în lapte şi a utilizat, pentru a o produce, diverse metode biologice şi chimice (folosirea cheagului, acid etc.).

Încă înainte de primul război mondial, producţia mondială de cazeină a lumii atinsese cca. 70 000 tone pe an. Obţinerea acestei cazeine, indicată în schema alăturată, se realiza pe două căi şi anume : fie prin precipitare din lapte cu ajutorul acizilor, fie prin precipitare cu ajutorul cheagului. Prima metodă furniza drept pro-

Scanned with OKEN Scanner

dus cazeina pură, acidă. Cea de a doua dădea un produs impur, care însă s-a folosit pe deplin la fabricarea de materii plastice.

Starea de puritate a cazeinei acide se datorește faptului că în lapte cazeina se află în stare de cazeinat de calciu (o sare). Acizii adăugați, clorhidric sau sulfuric, desfac această combinație punînd cazeina în libertate și provoacă floculareа ei în soluție și apoi precipitarea.

În cazeina cheag, cazeinatul de calciu, sub acțiunea cheagului, s-a transformat în așa-numitul paracazeinat de calciu, care s-a asociat cu fosfatul de calciu prezent în lapte.

Pe cale biologică, acidificarea laptelui se face însămînțînd laptele cu fermenți. Datorită fermentației, zahărul conținut în lapte, numit lactoză, se transformă în acid lactic. Pe măsură ce se formează acid lactic, aciditatea laptelui crește, laptele se brînzește, iar cazeina din el precipită, aglomerîndu-se.

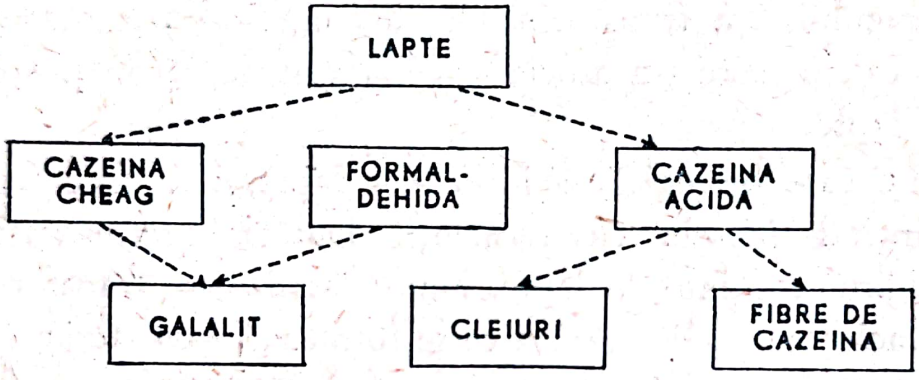
Cazeina cheag se prepară cu ajutorul cheagului, care nu este altceva decît un preparat natural conținînd fermenți. Cheagul este adăugat sub agitare continuă peste laptele în prealabil smîntînit, diluat 1/5 cu apă și încălzit la o temperatură de 35—37°C. După cca. 15 minute apare precipitatul și din lapte se separă zerul. Zerul este decantat, iar cheagul conținînd cazeină, materii grase și fosfat de calciu este supus unor spălări succesive și presării în aparate mecanice. Cazeina rezultată este apoi uscată în uscătoare mecanice. Materia uscată, tare, albă, este apoi răcită, măcinată și ambalată în saci.

De la un timp, chimia nu s-a mai mulțumit să valorifice numai cazeina din lapte, ci a atacat și zerul, considerat deșeu înainte, și, așa după cum a știut să gă-

Scanned with OKEN Scanner

sească modul de-a face din cazeină piepteni, a reuşit să facă din zer... lînă.

Într-adevăr, în zerul laptelui se află un zahăr — lactoza. Lactoza, după cum se ştie, trece prin fermentaţie în acid lactic, iar acidul lactic, la rîndul lui, pe căi chimice, trece în derivaţi denumiţi acrilici, care prin polimerizare se transformă în mase plastice sau fibre sintetice, cum este lanitalul (lîna din lapte).



Cazeina şi lactoza laptelui nu au fost însă suficiente pentru pofta mereu crescîndă a chimistului fabricant de mase plastice şi deşi pînă în prezent aproape tot galalitul fabricat în industrie provine din cazeină extrasă din lapte, totuşi cercetătorii au căutat şi alte izvoare de cazeină şi... le-au găsit. În acest fel, ei au adăugat celorlalte miracole înfăptuite în chimie, după nasturele din brînză, nasturi din... fasole sau alte legume !

Acest lucru a fost posibil, deoarece un fel de cazeină e întîlnită şi în lumea plantelor. Substanţe apropiate de cazeină, cum ar fi gluten-cazeina, legumina etc., se întîlnesc în mazăre, linte, fasole. Ba, într-o rudă mai îndepărtată de a fasolei de pe la noi, care este originară din ţările Extremului Orient, fasolea soia, se află destul de însemnate cantităţi de cazeină (în boabe).

Scanned with OKEN Scanner

Pentru extragerea cazeinei din boabele de fasole soia, acestea sînt întîi măcinate, apoi presate sau tratate cu solvenţi, ca să se extragă uleiul din ele. Uleiul de soia din prima extracţie este comestibil. Turtele rămase de la extracţie sînt trecute prin presă cu apă şi transformate într-un lichid omogen, murdar, de consistenţa smîntînei. Acest lichid este supus unei operaţii de filtrare, după care filtratul rezultat este tratat cu lapte de var şi încălzit. După încălzire precipită cazeina prezentă în el.

Lapte, aer, ţiţei, lemn, cărbune, metan şi var... dar mai ales metan, ţiţei, aer, cărbune şi apoi var, lemn şi lapte — în capitolul despre mase plastice al chimiei moderne încetează de a mai fi obişnuitele şi paşnicele substanţe cu care ne încălzim, ne luminăm încăperile, ne hrănim şi le întrebuinţăm pentru scopuri tot atît de vechi pe cît sînt părerile noastre obişnuite despre ele, pentru a servi la crearea unor materiale noi. Iar aceste materiale sînt atît de noi, încît vorbind despre vechile noastre cunoştinţe : laptele, aerul, ţiţeiul, lemnul, cărbunele, nisipul şi celelalte, se poate afirma că industria maselor plastice le-a descoperit din nou.

Scanned with OKEN Scanner

Povestea uriaşului din epubretă

FRAŢII CARE NU SE CUNOSC

Să fie oare ţiţeiul o rudă a gazului metan ? Da, desigur. Atît unul cît şi celălalt sînt amestecuri de hidrocarburi (socotind că metanul nu este chiar metan 100% şi că mai are 0,3 — 1% etan, propan sau butan). Atunci aşa se explică că ambele produse ale subsolului pot fi folosite, între altele, şi la fabricarea de mase plastice, ba chiar la fabricarea aceloraşi mase plastice, ca de pildă polietilena, la care se poate ajunge fie pornind de la metan, fie de la gazele de cracare ale ţiţeiului.

Dar aerul ? Aerul este rudă cu lemnul, sau, de pildă, cu varul ? Nicidecum. Totuşi aceste trei substanţe pot să servească pentru fabricarea de mase plastice. Ele nu sînt înrudite. Atunci ? Este clar că masele plastice nu se pot fabrica din orice fel de compus chimic şi că numai anumite substanţe se pot utiliza la producerea lor. De asemenea se ştie că aceste substanţe sînt legate între ele de o anumită însuşire comună. Care este această însuşire ? Dacă am întreba pe un chimist, acesta ne-ar răspunde simplu : toate pot da naştere la substanţe caracterizate prin molecule cu dimensiuni foarte mari şi care

Scanned with OKEN Scanner

apoi pot trece mai departe în mase plastice, sau sînt de-a dreptul mase plastice. Acest fel de substanţe cu molecula mare se mai numesc macromolecule. Tot substanţe cu molecula mare, adică alcătuită din macromolecule, sînt şi lianţii, care intră în compoziţia unor mase plastice.

Adeseori procesul de fabricare al masei plastice se confundă cu cel de naştere al substanţei macromoleculare, mai ales atunci cînd masa plastică se reduce numai la liant.

Să reamintim materiile prime de bază ale fabricării maselor plastice : metan, ţiţei, cărbune, aer, var, nisip, lemn, lapte. Calea fiecăreia dintre acestea, spre oricare masă plastică, trece printr-o substanţă intermediară. Această substanţă este existentă în ele, sau se obţine pe căi chimice din ele şi este macromoleculară. În cazul metanului, pe drumul metan-acetilenă-clorură de vinil-clorură de polivinil, clorura de vinil este aceea care trece în forme macromoleculare. Pe drumul metan-acetilenă-etilenă-politenă, etilena suferă o astfel de transformare. În cazul gazelor de cracare, se petrec de asemenea procese chimice din care se nasc substanţe macromoleculare. Pe drumul de la var spre aminoplaste, melamina, prin condensare cu aldehida formică, conduce spre substanţe macromoleculare.

Cazeina din lapte trece în forme macromoleculare tot prin condensare cu aldehida formică, iar în lemn, celuloza, gata existentă, are moleculele mari. Nu se poate concepe masă plastică cu molecula mică.

Ca urmare, putem spune că între toate substanţele de bază folosite la edificarea corpului complex al maselor plastice există o înrudire (adesea singura înrudire posi-

Scanned with OKEN Scanner

bilă), aceea că în toate cazurile ele au o construcţie macromoleculară sau servesc la producerea unor intermediari macromoleculari, care uneori, după cum s-a văzut, sînt chiar masele plastice.

Prezenţa unor molecule mari existente în stare naturală era cunoscută de mult în chimie.

E mult de cînd cercetări aprofundate au stabilit existenţa, în general, a două tipuri limită de molecule şi anume : unele pitice şi altele mult mai mari, s-ar putea spune uriaşe.

Moleculele celor mai multe substanţe organice au dimensiuni mici. Mărimea unei molecule depinde de numărul de atomi pe care ea îi conţine în alcătuirea ei. De pildă, alcoolul metilic, cu formula brută CH_3OH, are în alcătuirea lui un atom de carbon, 4 atomi de hidrogen şi unul de oxigen. Gazul metan are în molecula lui un atom de carbon şi 4 de hidrogen.

Numărul redus de atomi din moleculă determină în mare măsură însuşirile corpurilor organice. Orice compus chimic cu molecula mică, fie el alcool, acid, zahăr sau colorant organic, se dizolvă uşor în solvenţi caracteristici ; cînd este lichid se vaporizează uşor ; cînd e solid se topeşte uşor la încălzire. De asemenea, tot atît de uşor cristalizează din soluţii saturate.

Faptul că substanţele cu moleculele mici se evaporă, se topesc, cristalizează din soluţie saturată, se explică uşor — cauza acestei uşurinţe de transformare fiind chiar micimea moleculei.

Într-adevăr, în toate corpurile gazoase, lichide sau solide, există o forţă internă de legătură, de coeziune între molecule, care este cu atît mai mare cu cît şi masa moleculelor alcătuitoare este mai mare. Molecule mici

Scanned with OKEN Scanner

înseamnă şi coeziune mică între ele, ele sînt uşor penetrabile, separabile. În cazul unor astfel de substanţe, o dată cu creşterea temperaturii, dacă ele sînt lichide, mişcarea moleculelor alcătuitoare se intensifică, ele se îndepărtează uşor una de alta formînd vapori — substanţa se evaporă uşor. În cazul dizolvării într-un solvent potrivit, moleculele mici ale substanţelor solide sau lichide cu molecula mică se despart uşor una de alta şi intră în masa solventului, distribuindu-se uşor printre moleculele acestuia.

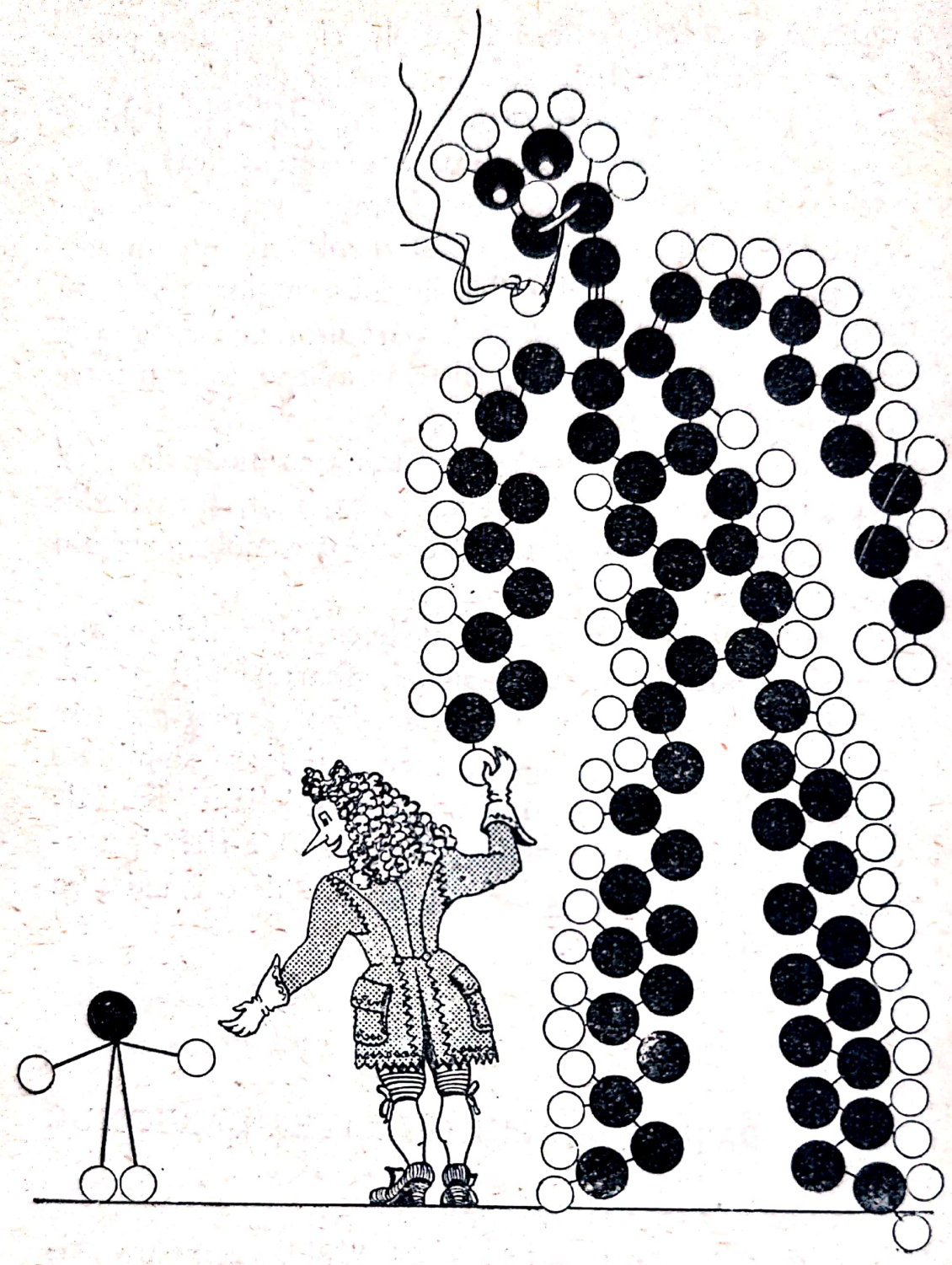
Este de la sine înţeles că o substanţă cu molecula mică nu poate să fie folosită niciodată ca liant, tocmai din cauza slabei coeziuni sau legături dintre moleculele din care este alcătuită.

Cu totul altfel se petrec lucrurile cu moleculele uriaşe, cu moleculele alcătuite din mulţi, foarte mulţi atomi. Acestea sînt mai puţin mobile, se dizolvă mai greu, se transformă chimic mai greu, au o mai mare stabilitate şi unele dintre ele pot constitui excelenţi lianţi, buni de folosit în fabricarea maselor plastice. O astfel de moleculă are celuloza, care este de 324 000 de ori mai grea decît cea de hidrogen.

PĂŢANIILE LUI GULLIVER-CARBONUL

Cînd, cu o sută de ani în urmă, Wöhler compara chimia organică cu un uriaş codru neumblat, desigur că se gîndea puţin şi la păţaniile carbonului, ale cărui minunate întîmplări au populat acest codru pînă în prezent

Scanned with OKEN Scanner



cu peste 3 000 000 compuşi şi ale cărui isprăvi sînt departe de a se fi terminat, zilnic descoperindu-se noi şi noi combinaţii de ale sale.

Scanned with OKEN Scanner

În fiecare dintre aceste combinaţii ale carbonului intră un număr mai mare sau mai mic de atomi de carbon. Privind lucrurile din punct de vedere al mărimii moleculare a acestor compuşi, se vede că atomul de carbon repetă, oarecum, ciudatele întîmplări ale doctorului Gulliver, din fantasticele lui călătorii în ţările piticilor şi uriaşilor.

Într-adevăr, în istoria chimiei organice atomul de carbon a fost întîi un fel de Gulliver printre pitici, fiind întîlnit la început într-o largă serie de compuşi cu molecula mică, cum sînt alcoolii, acizii organici, eterii şi alţi compuşi similari, pentru ca apoi să fie găsit în ţara uriaşilor, în alcătuirea unor interesante combinaţii chimice macromoleculare.

În orice carte de chimie se poate vedea reprezentarea structurală a unui pitic — glucoza şi a unui uriaş — celuloza — din aceeaşi familie de substanţe chimice, glucidele.

La început, sinteza chimică şi-a îndreptat toate eforturile pentru a sintetiza, prin diferite reacţii, substanţe chimice cu molecula mică. Curînd a venit însă şi rîndul uriaşilor.

Pentru obţinerea acestora, a macromoleculelor, metodele obişnuite ale sintezei chimice nu mai erau suficiente. Pentru ca Gulliver-carbonul să ajungă în mod artificial acolo unde vrea chimistul, în ţara uriaşilor, în corpul unei gigantice molecule de materie organică, el nu se mai îmbarcă în corabie spre a porni pe mare în patru orizonturi, ci se azvîrle cu curaj în vîltoarea reacţiilor chimice de condensare, polimerizare sau policondensare. Gulliver-carbonul se avîntă cu curaj, pentru că nu e singur. În afară de chimist, care-i calculează drumul

Scanned with OKEN Scanner

din vîrful peniţei, ţinînd seama de energia necesară reacţiei sau de celelalte condiţii specifice ale ei, el are alături, pe noul lui drum, un ghid sigur, catalizatorul.

Condensare, polimerizare, policondensare, catalizator. Numiri stranii, primele trei desemnează operaţii fără de care industria chimică de sinteză ar fi lipsită de capitolul maselor plastice, cît despre ultimul e numele unui personaj de pe scena chimiei, pe care e recomandabil să-l cunoaştem mai bine, înainte de a pătrunde, cu carnetul de însemnări în mînă, pe poarta fabricii de mase plastice.

Condensarea sau reacţia chimică de condensare este un tip de reacţie a substanţelor organice. Ea a fost temeinic studiată încă din secolul trecut de către chimistul rus A. M. Butlerov.

Cel mai simplu exemplu de astfel de reacţie îl oferă reacţia chimică dintre aldehida formică şi o soluţie de amoniac. Prin această reacţie 6 molecule de aldehidă formică, tratate cu 4 molecule de amoniac dau naştere la o moleculă de urotropină (denumită de chimişti hexametilentetramină). Prin această reacţie se pun în libertate 6 molecule de apă. Reacţia aceasta, realizată şi studiată pentru prima oară de A. M. Butlerov, poate fi reprezentată astfel :

$$6\,CH_2O + 4\,NH_3 \longrightarrow C_6H_{12}N_4 + 6\,H_2O$$

În această reacţie, atomii de carbon şi de hidrogen din molecula aldehidei formice se unesc cu cei de azot din amoniac dînd naştere urotropinei, în timp ce atomii de hidrogen din amoniac şi cei de oxigen din aldehida formică dau naştere apei. Atît apa cît şi urotropina rezultate din această reacţie au molecula mică.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru ca să poată lua naştere o macromoleculă, un compus macromolecular, este necesar ca la reacţia chimică de condensare să participe un număr foarte mare de molecule ale substanţelor respective, pentru ca în acelaşi timp să se producă condensarea lor pe scară multiplă, adică să aibă loc o reacţie de policondensare.

Un exemplu tipic de astfel de policondensare este reacţia chimică ce are loc la tratarea, în anumite condiţii, a fenolului cu aldehida formică.

Substanţa rezultată prin reacţia de policondensare dintre fenol şi aldehida formică se numeşte novolac şi este o răşină fenol-formaldehidă. Novolacul are molecula mare, este un compus macromolecular.

Prin reacţia de policondensare se obţine o substanţă nouă, macromoleculară, şi alături de ea alta, cu greutate moleculară mică, în cazul nostru apa.

Un alt exemplu tipic de reacţie de policondensare îl oferă reacţia de condensare dintre hexametilendiamină şi acidul adipic, reacţie care stă la baza obţinerii unor mase plastice poliamidice. În schema alăturată este reprezentat mecanismul de desfăşurare al acestei reacţii.

În acest caz un număr de x molecule de acid adipic reacţionează cu un număr egal de mare de molecule de hexametilendiamină, formîndu-se o moleculă mare de poliamidă şi cîte o moleculă de apă pentru fiecare moleculă de substanţă iniţială, intrată în reacţie. (În această reacţie apa a fost formată prin unirea atomilor de hidrogen şi oxigen de la capetele moleculelor de acid adipic şi hexametilendiamină.)

Prin polimerizare se produce macromolecula, datorită unirii unui număr foarte mare de molecule simple. Substanţele organice nesaturate, adică cele în molecula

Scanned with OKEN Scanner

cărora se află duble şi triple legături între unii din atomii de carbon prezenţi, polimerizează foarte uşor.

Una dintre cele dintîi reacţii de polimerizare realizate în chimie a fost sinteza zaharurilor, înfăptuită de A.M. Butlerov, pornind de la formaldehidă.

Tot Butlerov a mai descoperit însuşirea de a polimeriza a izobutilenei, o hidrocarbură cu formula chimică C_4H_8. În prezent, din izobutilenă se fabrică mari cantităţi de opanol sau vistanex — o masă plastică scumpă, folosită ca adaus la cauciucul sintetic sau natural, pentru mărirea rezistenţei sale la acţiunea agenţilor chimici dăunători.

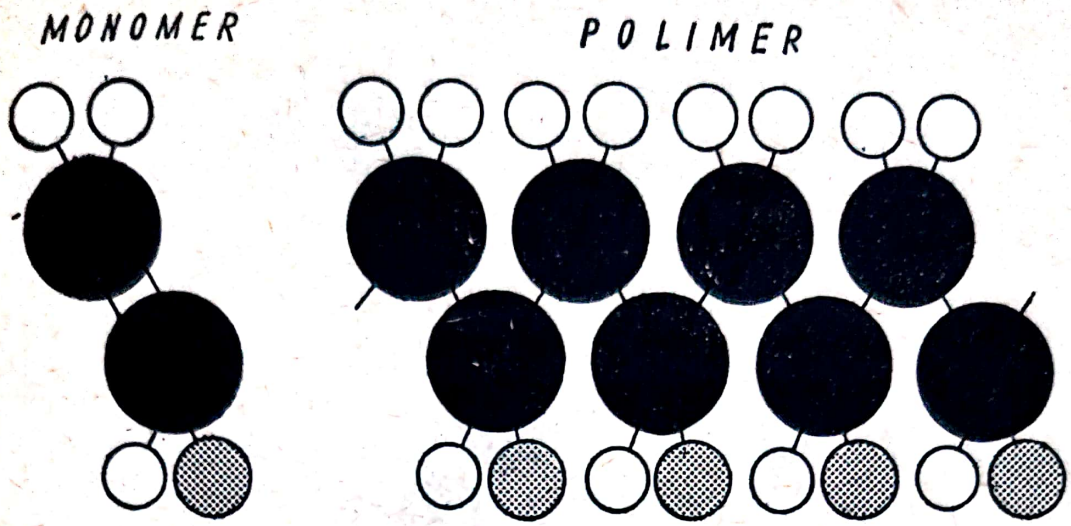
Un alt exemplu de reacţie de polimerizare este reacţia în care etilena se transformă, la presiuni mari (1—2000 atmosfere), în polietilenă sau politenă. Reacţia aceasta se reprezintă astfel :

$$x\,(CH_2 = CH_2) \longrightarrow$$
$$\longrightarrow (CH_2 - CH_2 - CH_2 \ldots CH_2 - CH_2 - CH_2)$$

Polimerizarea şi condensarea joacă un rol deosebit de important în fabricarea maselor plastice. În prima fază de formare a maşelor plastice fenol-formaldehidice are loc o condensare. Tot o condensare are loc la unirea aldehidei formice cu ureea, în primul moment al naşterii aminoplastelor. Formarea galalitului şi formarea celuloidului au la bază de asemenea reacţii de condensare. Masele plastice vinilice, acrilice, polistirenul etc. se obţin prin polimerizare.

Polimerizarea este deci o însuşire caracteristică pentru substanţele organice nesaturate şi în anumite condiţii obişnuită, normală, pentru aceste combinaţii. Legătura dintre polimerizare şi nesaturare se explică prin aceea că, atunci cînd într-o moleculă organică doi atomi de

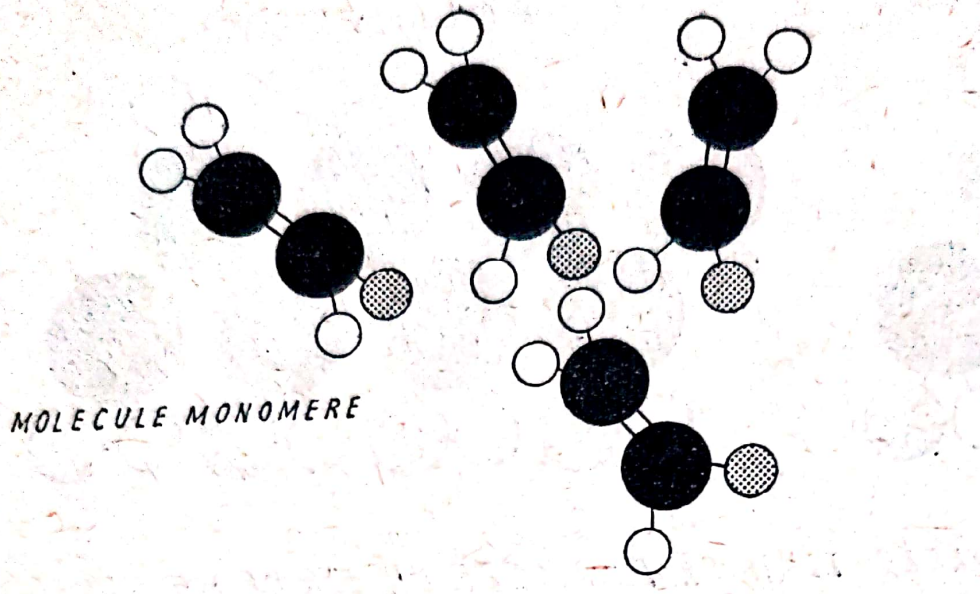
Scanned with OKEN Scanner



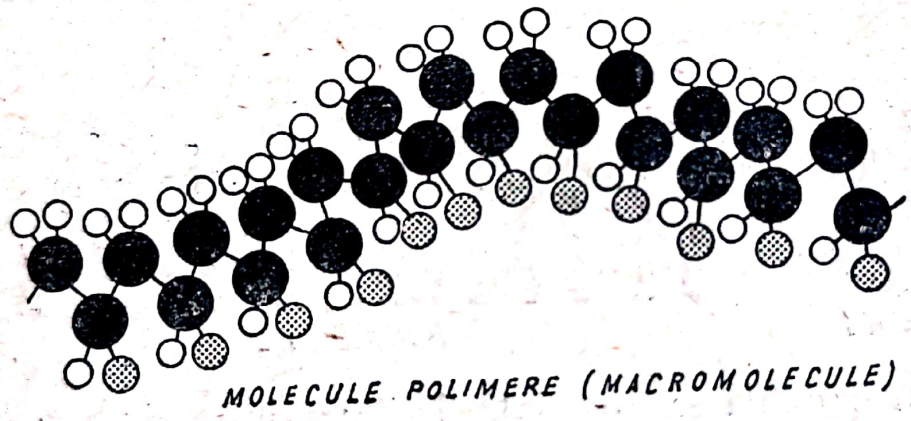
MOLECULELE TIND SĂ FORMEZE UN ŞIR DE MOLECULE

carbon au o dublă sau o triplă legătură între ei, vor căuta să completeze această lipsă la prima ocazie. Fenomenul are loc ca şi cum ar exista un gol, care atrage grupele chimice organice sau atomii susceptibili de a se fixa la dubla sau tripla legătură. Prin grupe organice sau atomi susceptibili de a se fixa se înţeleg grupe organice care au ele însăşi posibilităţi de legare, datorită vreunei nesaturări proprii sau prezenţei unor atomi deveniţi liberi în urma unor reacţii chimice. Se vede astfel că atunci cînd se află în prezenţă un număr oarecare de molecule nesaturate, polimerizarea are loc uşor, tocmai din cauză că sînt create condiţiile pentru completarea reciprocă a legăturilor nesaturate. Dublele sau

Scanned with OKEN Scanner



MOLECULE MONOMERE



MOLECULE POLIMERE (MACROMOLECULE)

triplele legături se rup, iar corpurile similare se unesc prin stabilirea unei legături noi la dubla sau tripla legătură anterioară, desfăcută în momentul polimerizării. Corpul care ia naştere are aceeaşi compoziţie chimică, procentuală, ca a celui iniţial, dar greutatea lui moleculară este mai mare, devenind un multiplu al greutăţii moleculare a corpului iniţial. Corpul nou, rezultat prin polimerizare, are alte însuşiri chimice şi fizice decît cel iniţial.

Polimerizarea ia sfîrşit în momentul în care macromolecula formată ajunge să atingă anumite dimensiuni

Scanned with OKEN Scanner

peste care nu mai poate trece, deoarece în reacţie iau naştere o serie de fenomene denumite secundare, ce opresc polimerizarea.

Mărimea macromoleculelor formate prin procesele de polimerizare este destul de variată, mergînd de la sute, la zeci de mii de atomi, strîns legaţi între ei. O astfel de moleculă are şi o greutate moleculară mare, de obicei de ordinul sutelor de mii. Dimensiunile ei sînt foarte mari, în raport cu ale moleculelor mici obişnuite. (Lungimea moleculei celulozei este de 10 000 angstromi. 1 A° find egal cu $\frac{1}{10\,000\,000}$ mm. Aceeasta înseamnă că o astfel de moleculă ar putea fi văzută la ultramicroscop, dacă, bineînţeles, ar avea aceeaşi dimensiune şi în grosime.)

Substanţele macromoleculare se dizolvă foarte greu, multe din ele fiind complet insolubile. Aceste substanţe dau prin dizolvare soluţii cleioase, vîscoase, numite soluţii coloidale.

O soluţie coloidală nu este o soluţie adevărată, ci un sistem de două medii, unul fin dispersat, cuprins în celălalt, mediul dispersant. Astfel de soluţii coloidale de compuşi chimici macromoleculari sînt cleiul de oase, cleiul de amidon, lacurile etc.

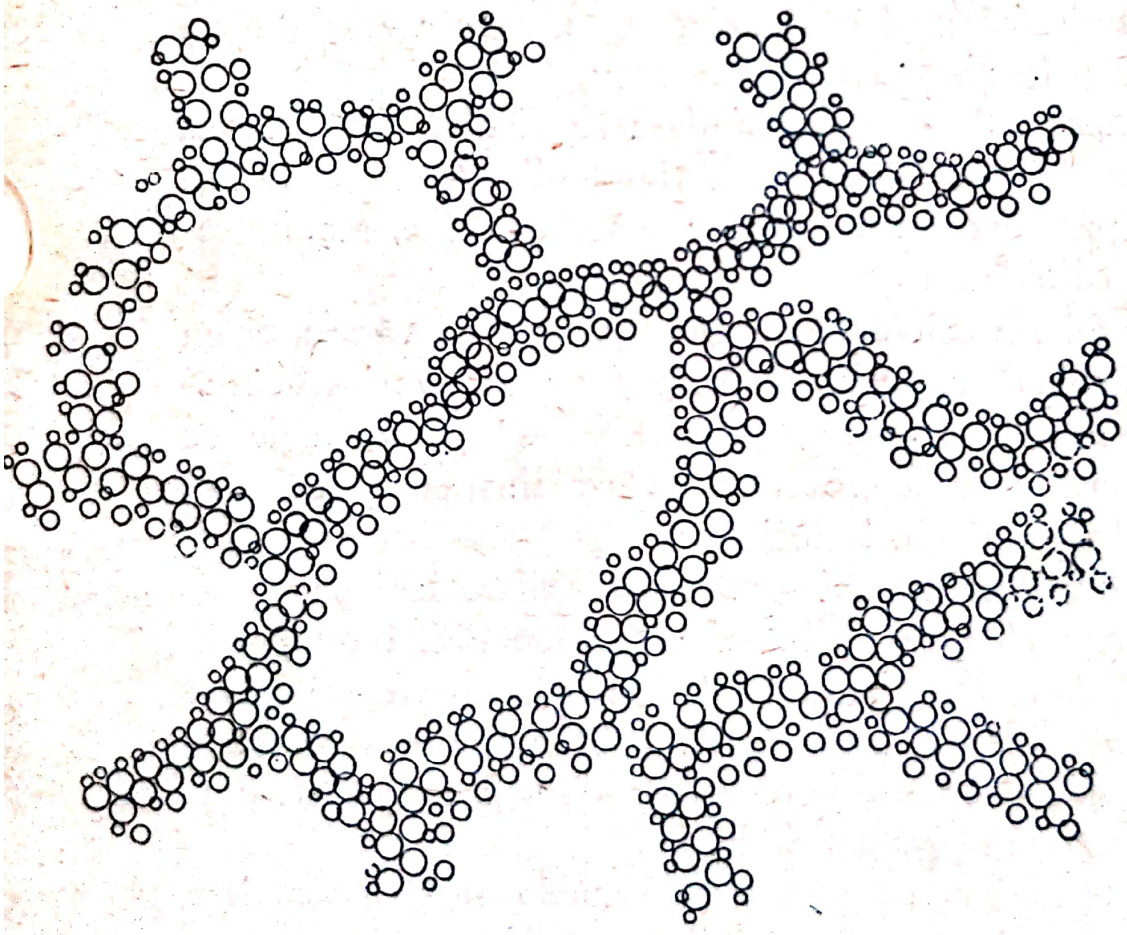
Soluţiile substanţelor macromoleculare lasă prin evaporare un depozit solid cu aspect de răşină compactă. Soluţiile calde şi saturate de substanţe macromoleculare nu cristalizează prin răcire. Prin încălzire substanţele macromoleculare se înmoaie progresiv şi doar unele dintre ele trec în stare lichidă.

Cele mai multe dintre substanţele macromoleculare au o structură în formă de fir, filiformă (în lanţuri

Scanned with OKEN Scanner

lungi). Structura macromoleculară filiformă sau liniară conferă materialelor o natură fizică fibroasă, care le dă o rezistenţă excepţională la rupere şi o puternică coeziune interfibrilară. Adeseori, între aceste fibre există o adevărată împîslitură, ceea ce le măreşte forţa de coeziune şi rezistenţa la rupere. În acest caz, în afară de legătura fizică dintre molecule, mai intervine şi una chimică. Aceasta reprezintă mult mai mult decît simplul contact fizic dintre molecule şi se manifestă prin stabilirea unor punţi transversale între lanţurile filiforme de molecule. Se formează în acest fel molecule gigantice, aşa-zise tridimensionale.

Însuşirea substanţelor macromoleculare de a forma



REŢEA MACROMOLECULARĂ

Scanned with OKEN Scanner

molecule tridimensionale este utilizată pe scară largă în industria maselor plastice. Procesele de fabricaţie ale maselor plastice se termină în mod obişnuit prin formarea acestor reţele tridimensionale macromoleculare. De fapt un astfel de proces, în ansamblul lui, cuprinde două faze. În prima fază a procesului are loc formarea unor substanţe macromoleculare de tip filiform, cum le numeşte chimistul. În a doua fază, prin adaos de alte substanţe, ca : plastifianţi, materiale de umplutură şi a unor alte substanţe chimice — lanţurile ajung să se lege între ele. Dacă un asemenea amestec este încălzit şi presat în forme (matriţe) speciale, ia naştere un produs finit din masă plastică. Prin acest ultim tratament a luat naştere macromolecula tridimensională de masă plastică, care este foarte rezistentă, nu se mai poate topi şi nici nu se mai dizolvă, decît extrem de greu şi în condiţii speciale.

MARELE SCAMATOR

Nesaturarea este un caracter general al substanţelor ale căror molecule polimerizează, dînd naştere la compuşi macromoleculari. Ea este o condiţie necesară, totuşi nu singura condiţie pentru polimerizare şi nu este suficient de a pune în prezenţă molecule dintr-o substanţă nesaturată, pentru ca polimerizarea să aibă loc imediat. Polimerizarea se produce numai în anumite condiţii şi aproape totdeauna numai în prezenţa acelui ghid ciudat al căilor chimiei de sinteză care este catalizatorul.

Catalizator, iată o denumire sub care se ascunde un personaj foarte „suspect".

Scanned with OKEN Scanner

În viaţa de toate zilele, dacă se întîmplă ceva, vreo transformare neaşteptată, vreun lucru bun sau rău, pentru a se stabili răspunderea întîmplării respective se caută totdeauna un făptaş. În chimie, şi în special în domeniul chimiei de sinteză, dacă se întîmplă o cît de mică schimbare, chimistul nu mai caută pe nimeni, catalizatorul e de „vină". În lumea retortei sau a eprubetei, ca şi în aceea a vasului sau autoclavei de reacţie, nimic nu se întîmplă fără el.

Catalizatorul este un fel de scamator, cu un număr infinit de numere de mare atracţie, care, urcat pe scena sintezei chimice şi a tehnologiei ei, joacă cu dezinvoltură rolul celui care le face şi le desface pe toate, pe rînd sau în acelaşi timp, scoate din ce nu te aştepţi : apă, sare, vreun acid sau cine ştie ce altă substanţă, stabileşte legături între elemente, molecule şi atomi, jonglînd cu termenii ecuaţiilor chimice, ca aruncătorii cu farfuriile de la circ.

Catalizatorul îmbracă cele mai diferite forme şi are cel mai variat conţinut. El poate fi o sare, un gaz, un lichid etc. Fără catalizator corpurile şi substanţele puse în prezenţă zac de cele mai multe ori indiferente fără să se atragă sau să se respingă. Cum apare în mijlocul lor catalizatorul, corpurile intră în reacţie. El este aşadar o substanţă, care în anumite condiţii favorizează producerea unor anumite reacţii chimice. Tot catalizatorul este şi substanţa în prezenţa căreia nu se petrec reacţiile respective, dacă s-au schimbat condiţiile iniţiale sau dacă în aceleaşi condiţii au loc alte reacţii chimice.

În reacţie este nevoie numai de prezenţa catalizatorului, adică numai să fie de faţă, căci de intrat propriu-zis în reacţie nu intră. Acest fapt este demonstrat de

Scanned with OKEN Scanner

împrejurarea că, o dată reacţia la care a participat catalizatorul fiind sfîrşită, el este regăsit întreg, ba chiar şi gata de a reintra din nou într-o nouă reacţie asemănătoare. Din acest motiv, o aceeaşi şi foarte scăzută cantitate dintr-un anumit catalizator, poate transforma cantităţi uriaşe din substanţele ale căror reacţie chimică este catalizată de acesta.

Desigur că nu au fost puţini savanţii chimişti pasionaţi de aventurile acestui factor atît de important, care l-au studiat în amănunţime, pentru a-i stabili modul de funcţionare şi mai ales condiţiile în care îşi exercită acţiunea de cataliză. Ei au văzut atunci că misterul nu este chiar atît de mare, precum îl credea Berzelius, savantul care acum vreo sută şi treizeci de ani a descoperit fenomenul de cataliză. Catalizatorul reuşeşte, ce e drept, ca la sfîrşitul reacţiei să apară „sus pe scenă" aşa cum a intrat, în aparenţă neatins, pentru a culege aplauzele spectatorilor uimiţi, dar acesta este de fapt numai efectul unui joc de scenă, bine realizat şi nicidecum o realitate. În realitate, de cele mai multe ori, catalizatorul ia şi el parte la reacţia chimică ce are loc în prezenţa lui. El se uneşte pentru moment cu unul dintre corpurile care intră în reacţie, dar această unire este totdeauna pe cît de rapidă, pe atît de nestabilă şi o dată cu descompunerea compusului astfel format şi intrat în reacţie, catalizatorul revine la forma lui iniţială.

Acţiunea lui, acţiunea catalitică, are drept scop, în primul rînd, de a pune substanţele a căror reacţie chimică o catalizează, într-o stare de afinitate reciprocă, datorită căreia ele se combină. Într-o vreme se credea că prin acţiunea lui, catalizatorul (care nu era regăsit nici odată în produsele noi, rezultate din reacţia chi-

Scanned with OKEN Scanner

mică catalizată de el, ci reapărea așa cum intrase, în aparență neatins) are doar rolul ca prin simpla lui prezență să mărească viteza cu care se produce reacția respectivă. Știința a dovedit că această concepție idealistă este greșită, că ea împrumută catalizatorului însușiri inexplicabile, că în realitate lucrurile stau cu totul altfel și anume că o reacție chimică nu are numai aspectul ei pur chimic cantitativ. Pentru ca ea să se poată petrece este necesar să aibă loc un consum sau o eliberare de energie. Catalizatorul nu este în primul rînd decît un transformator al acestei energii, care împiedică producerea ei sub formă de căldură consumată sau eliberată din reacție. Catalizatorul face ca reacția chimică să-și gospodărească mai bine, mai corect, mai complet, energia de care dispune. Cu alte cuvinte, catalizatorul creează reacției chimice condițiile energetice cele mai bune, ca să poată avea loc.

Acum mai bine de o sută de ani catalizatorul era o atracție a laboratorului, astăzi el este o realitate a tehnologiei chimice. Născut pe tărîmul sever al chimiei neorganice, a pătruns pe nesimțite în cel al chimiei organice și biologice, ba, mai mult chiar, și în biologie.

Natura catalizatorului este cît se poate de diferită și depinde în primul rînd de reacția de catalizat. El poate fi sare, metal, oxid, poate să se prezinte în stare gazoasă, solidă sau lichidă. Uneori chiar lumina, razele ultraviolete etc. pot să aibă acțiune catalitică. Un același corp poate cataliza nenumărate reacții și împiedica de asemenea un mare număr de alte reacții. Toate reacțiile chimice din natură sînt realizate cu ajutorul catalizatorilor. În corpul omenesc, calciul catalizează coa-

Scanned with OKEN Scanner

gularea sîngelui, iar fierul şi manganul catalizează toate fenomenele de oxidare. Toţi fermenţii care dau naştere la o întreagă serie de procese de transformare chimică ale substanţelor naturale au o acţiune catalitică (motiv pentru care s-au numit şi biocatalizatori). În laborator şi în industrie sînt nenumărate reacţiile cu aplicaţii însemnate în tehnologie, bazate pe procese de cataliză (fabricarea acidului sulfuric, acidului azotic, amoniacului etc.).

Acţiunea unui catalizator poate fi specifică, aşa cum este de obicei acţiunea fermenţilor, adică un anumit catalizator ajută producerea numai a unei anumite reacţii, sau alteori ea este, după cum s-a mai amintit, multiplă — acelaşi catalizator luînd parte la producerea unui număr mai mare de reacţii chimice. Astfel este cazul platinei, care catalizează reacţii diverse, ca formarea aldehidelor prin dezhidrogenarea alcoolului sub influenţa oxigenului şi cu eliminare de apă, combinarea oxigenului cu hidrogenul, bioxidului de sulf cu oxigenul etc.

Prin caracterul său, catalizatorul, care este, cu un ultim cuvînt, personajul chimic ce se amestecă pînă şi în viaţa omului, căci cu ajutorul lui omul respiră, digeră etc., nu putea să lipsească din industria maselor plastice. Aci el şi-a găsit un larg cîmp de activitate şi-l regăsim în toate procesele de fabricaţie care furnizează pe căi chimice diferite macromolecule.

Scanned with OKEN Scanner

Prin uzina de mase plastice

O SCARĂ CU TREI TREPTE

Masele plastice, ca multe alte produse ale tehnicii moderne, sînt obţinute în secţiile de fabricaţie ale uzinei. Totuşi nu întreaga fabricaţie decurge şi se poate vedea în uzina propriu-zisă. Această situaţie este datorită faptului că în fabricarea industrială a maselor plastice se disting trei etape sau faze principale, dintre care de obicei nu toate se petrec în aceeaşi uzină.

Cea dintîi din cele trei faze o constituie producerea materiilor prime necesare, adică obţinerea de gaze de cracare, nitrocelulozã, fenol, aldehidă formică etc. Această producţie nu este organizată în uzina de mase plastice, ci aparţine de obicei industriei petrolifere prelucrătoare (gazele de cracare) şi marii industrii chimice (fenol, aldehidă formică, nitrocelulozã etc).

A doua fază constă din producţia de mase plastice, mase de presat, filme etc., de către industria propriu-zisă a maselor plastice. În această fază uzina de mase plastice fabrică din nitrocelulozã celuloidul, bachelită din aldehida formică şi fenol, politenă din etilenă etc.

Ultima şi cea de a treia fază reprezintă prelucrarea în obiecte de consum a produselor fabricate în cea de a

Scanned with OKEN Scanner

doua fază. Ea are loc atît în uzina de mase plastice, cît şi în întreprinderi mai mici, cooperative de producţie meşteşugărească, ateliere industriale.

Dintre aceste faze, cea de-a doua constituie specificul fabricaţiei de mase plastice, a industriei de mase plastice. În ultima fază, masa plastică elaborată este transformată, prin procedee mecanice, în obiecte pe care le vedem în vitrinele magazinelor.

Cînd la baza fabricării de mase plastice stau în mod direct unele substanţe aproape pure ce se găsesc în natură, cum este gazul metan, atunci faza întîia nu mai are loc ; fabricarea se rezumă la celelalte două faze.

Aceste trei faze sînt cele trei trepte ale scării pe care masa plastică se ridică de la rangul de materie primă cu posibilităţi multiple de utilizare, la cel de ajutor al omului. Pe treapta din mijloc stă, nouă şi puternică, semn modest al orizonturilor nemărginite deschise omului de către tehnica nouă... uzina de mase plastice.

ALBUM DE FAMILIE

Ajuns în faţa porţii uzinei de mase plastice, consumatorul curios de a cunoaşte tainele noului colos industrial se opreşte o clipă, îşi reaminteşte tot ceea ce ştie sau a aflat pînă în acest moment despre materialele cele mai surprinzătoare ale erei tehnicii moderne şi scoţîndu-şi apoi grăbit din buzunar un caiet de însemnări şi un creion, păşeşte cu îndrăzneală înăuntru, peste pragul

Scanned with OKEN Scanner

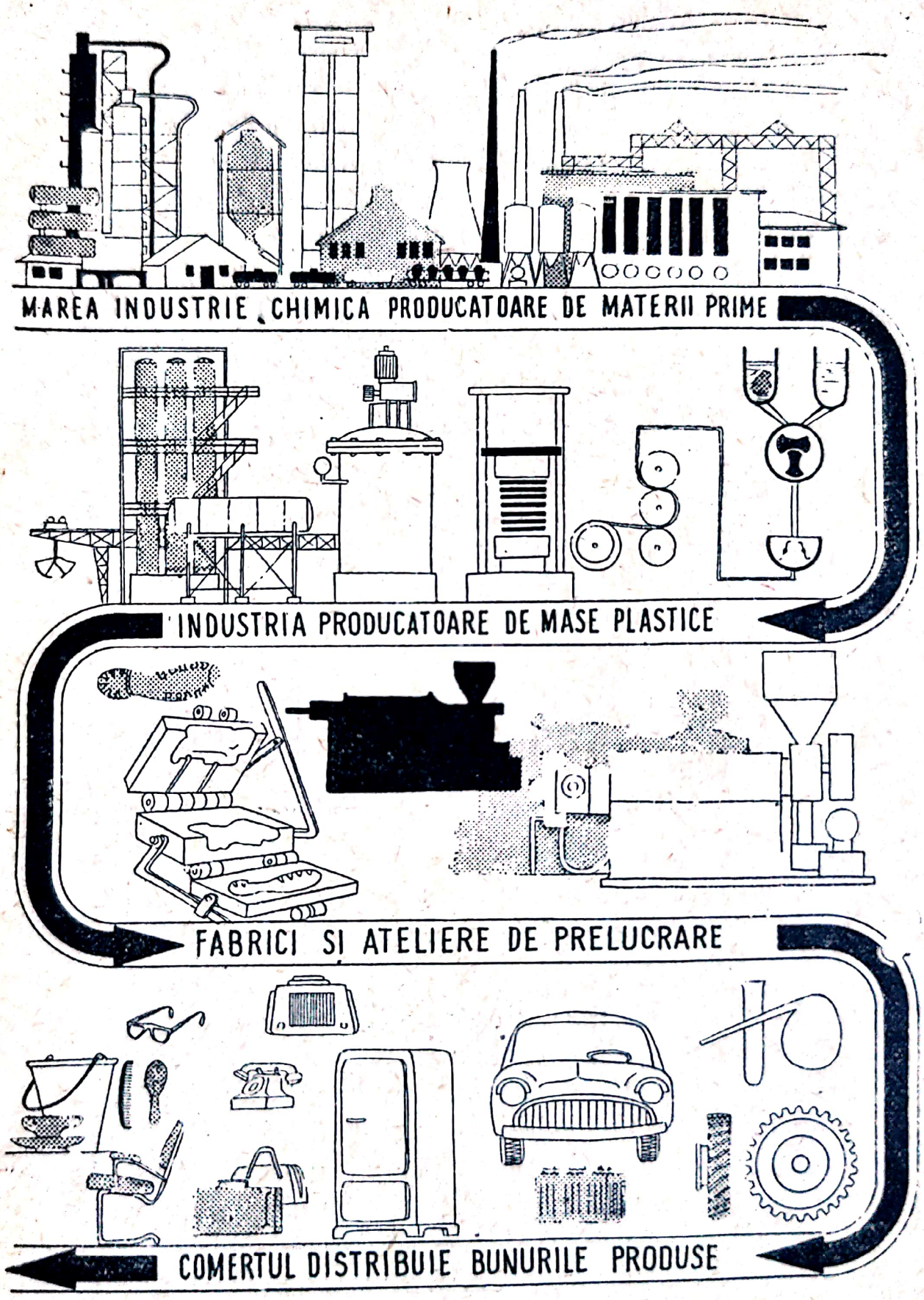
uşii masive. El este numai ochi şi urechi. Înfruntînd la fiecare pas „noul", explorator pe tărîmul tehnicii, el redescoperă în fiecare clipă, la fiecare cotitură, vechile lui cunoştinţe, masele plastice, care acum îi apar altfel de cum şi le-a închipuit şi pe care de-abia acum începe să le înţeleagă.

Peste cîteva ore, după ce a cutreierat secţii şi ateliere, a ascultat explicaţii, şi-a însemnat tot ce a aflat nou şi interesant, el este pentru prima oară edificat cu adevărat despre masele plastice. Carnetul său de însemnări s-a transformat şi el. Nu mai este vechiul carnet gol, cu file albe sau dungi de dictando, ci a devenit... album de familie. Într-adevăr, cele scrise în el reprezintă imaginile tehnicii de fabricare a maselor plastice. Şi aşa după cum în vechiul album de familie, de pe măsuţa din salon, descris de vechii noştri povestitori, pozele începeau totdeauna cu imaginea unor străbunici intraţi de mult în legendă şi sfîrşeau cu ultima poză a celui mai nou-născut nepot, tot aşa şi în carnetul de însemnări. Pe prima filă a carnetului se vorbeşte despre bunicul galalit, pentru ca pe cea din urmă să se afle scris ceva despre nepoata terilenă. Să-l răsfoim.

GALALITUL

Galalitul se fabrică pornindu-se de la cazeină, care este întîi fin măcinată şi apoi amestecată cu o anumită cantitate de apă, adăugîndu-se în cursul acestei operaţii plastifianţii şi materiile colorante necesare colorării. În

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

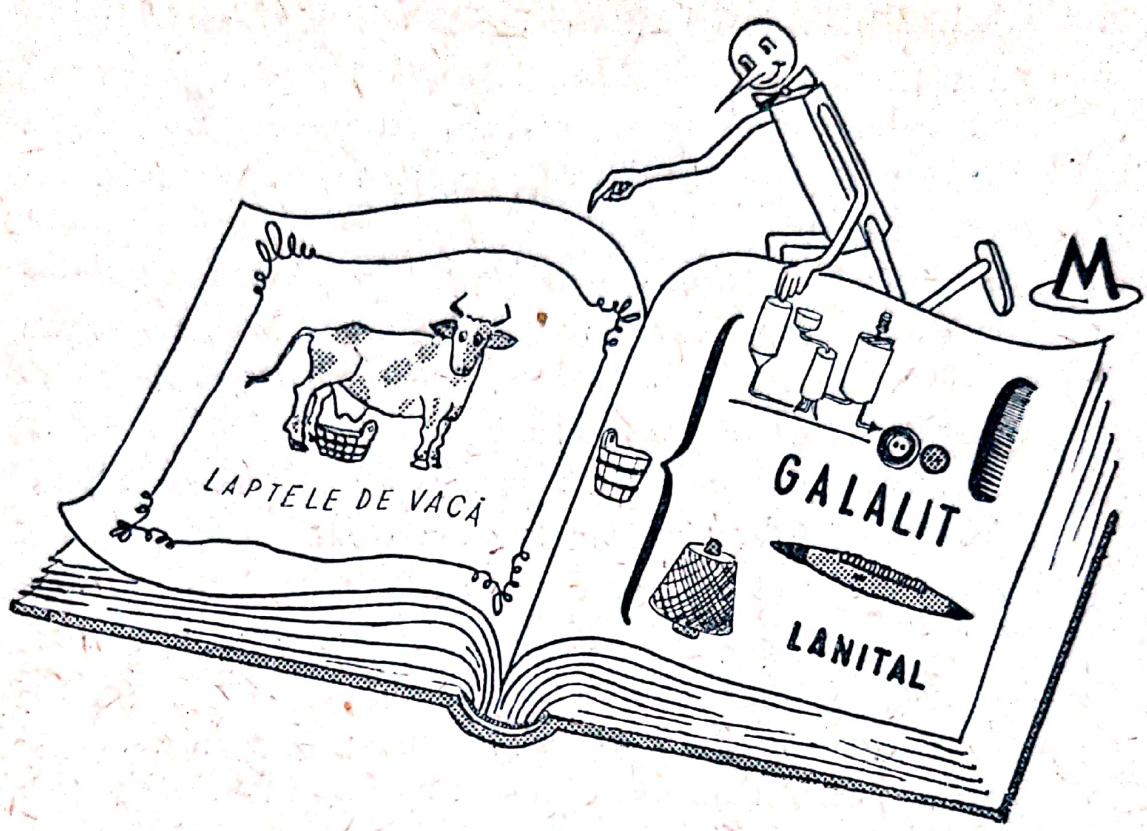
felul acesta rezultă o pastă colorată, care, după o amestecare energică prin malaxare, este supusă la o presare deosebit de puternică. Din presă, prin efectul presiunii şi al căldurii, materialul iese sub formă de foi, tuburi, plăci groase. Din acestea se taie apoi piesele definitive, după necesitate. Piesele, astfel obţinute, trec apoi la operaţia de formolare, prin care sînt supuse la un tratament cu aldehidă formică. În urma acestui tratament, cazeina se întăreşte, devine cornoasă, îşi pierde plasticitatea, luînd aspectul bine cunoscut al galalitului. Produsul obţinut este diferit colorat şi poate fi prelucrat mai departe prin pilire, tăiere sau frezare.

Fabricaţia galalitului prezintă însă cîteva inconveniente, care ţin de însuşirile finale ale produsului obţinut şi anume imposibilitatea sudării plăcilor de galalit între ele, aşa cum se poate face cu alte mase plastice (celuloid, clorură de polivinil etc), precum şi faptul că datorită întăririi finale definitive a materialului, deşeurile o dată căzute prin tăiere la presă sau prelucrare mecanică nu se mai pot recupera.

Pentru înlăturarea inconvenientelor legate de natura specifică a galalitului, se procedează întîi la formarea definitivă a obiectelor din cazeină neîntărită (prin presare), apoi formele rezultate sînt supuse formolării pentru întărire.

În ultima vreme, din cauză că însuşi formolarea durează un timp destul de lung, s-a căutat înlocuirea ei prin alte tratamente chimice, ca de pildă introducerea în cazeină formată prin presare şi încă neîntărită a unui amestec de alte substanţe (furfurol şi unele săruri de crom). În acest caz, agentul de întărire al galalitului este furfurolul, o substanţă chimică înrudită cu aldehida for-

Scanned with OKEN Scanner



mică. După un astfel de tratament rezultă un galalit cu bune însuşiri de prelucrare mecanică.

Metoda aceasta de obţinere a galalitului se foloseşte pentru fabricarea galalitului a cărui cazeină nu provine din lapte, ci mai ales din soia.

O fabricaţie oarecum apropiată de a galalitului o au masele plastice pe bază de substanţă proteică de origine animală (sîngele).

Sîngele animal apare ca un subprodus obişnuit al abatoarelor. El se poate recupera pentru fabricarea unor obiecte de larg consum printr-o metodă relativ simplă. Sîngele este întîi amestecat cu var stins (în mici proporţii) în vederea împiedicării putrefacţiei (acest lucru îl realizează şi un mic adaos de fenol), apoi i se încorporează rumeguş de lemn şi se confecţionează din produsul

Scanned with OKEN Scanner

rezultat plăci ce sînt supuse uscării şi formării prin presare puternică la cald.

Obiectele obţinute sînt solide, au o coloraţie negricioasă şi se pot lustrui foarte bine, de aceea au un aspect atrăgător.

Faptul că la fabricarea galalitului reacţia chimică prin care se produce stabilizarea materiei plastice nu are loc decît după ce s-au fasonat obiectele constituie o caracteristică aparte a acestei mase plastice.

Această notă specifică a fabricaţiei sale îl deosebeşte complet de fabricarea maselor plastice obţinute prin turnare sau prin presare din praf. În primul caz, al maselor plastice obţinute prin turnare, masa plastică formată prin reacţia de condensare suferă diverse operaţii mecanice, constînd în laminări, presări, decupări sau fasonări, care îi dau forme de bloc, foi, tuburi etc. Aşa se fabrică celuloidul. În al doilea caz, cel al prafurilor de presat, are loc o polimerizare după o prealabilă condensare, prin care ia naştere masa plastică (produse vinilice, acrilice etc.).

MASELE PLASTICE CELULOZICE

Dacă galalitul, care are astăzi o fabricaţie mai restrînsă, din cauza materiei prime relativ scumpe şi greu de obţinut, are rude puţine şi sărace, nu la fel este cazul maselor plastice celulozice, care sînt reprezentate în tehnica modernă printr-o familie destul de numeroasă şi dintre ai cărei membri unii au serioase perspective de viitor.

Scanned with OKEN Scanner

Celuloidul, cea dintîi apărută dintre masele plastice celulozice, se fabrică printr-un procedeu relativ uşor de realizat în tehnică, încorporîndu-se camfor în masa nitrocelulozei. În această masă plastică nitroceluloza are rolul de liant, iar camforul, cel de plastifiant.

Pentru realizarea amestecului dintre camfor şi nitroceluloză, tehnica se serveşte de ajutorul alcoolului. Amestecul are loc într-un vas de reacţie, numit malaxor şi prevăzut cu un agitator mecanic. În vas se introduce în primul moment nitroceluloză îmbibată cu alcool şi apoi alcool cu camfor, amestecîndu-se incontinuu. O dată cu adaosul de alcool camforat se mai adaugă în masa de amestec şi substanţe colorante, care dau produsului final culoarea necesară.

Din malaxor rezultă o pastă vîscoasă, care este filtrată sub presiune printr-un aparat denumit filtru-presă. După ce iese din filtru-presă, pasta, devenită acum mult mai consistentă, este trecută printr-un laminor încălzit. Datorită încălzirii potrivite a laminorului, materialul îşi pierde solventul (alcoolul). Acesta se separă prin evaporare şi este apoi recuperat prin răcire în instalaţii speciale, pentru a fi refolosit în procesul tehnologic.

Din laminor rezultă plăci — foi de celuloid — care sînt stivuite în vraf şi presate mecanic la cald, cu o presă care apasă celuloidul progresiv pînă la o presiune de 150 kg/cm^2. Aici, datorită căldurii şi presiunii, vraful de foi sau plăci subţiri se transformă într-un bloc compact de celuloid. Acesta este apoi tăiat cu un ferăstrău mecanic în bucăţi sau plăci, din care apoi, prin tăiere, stanţare şi fasonare, se obţin diverse obiecte din celuloid.

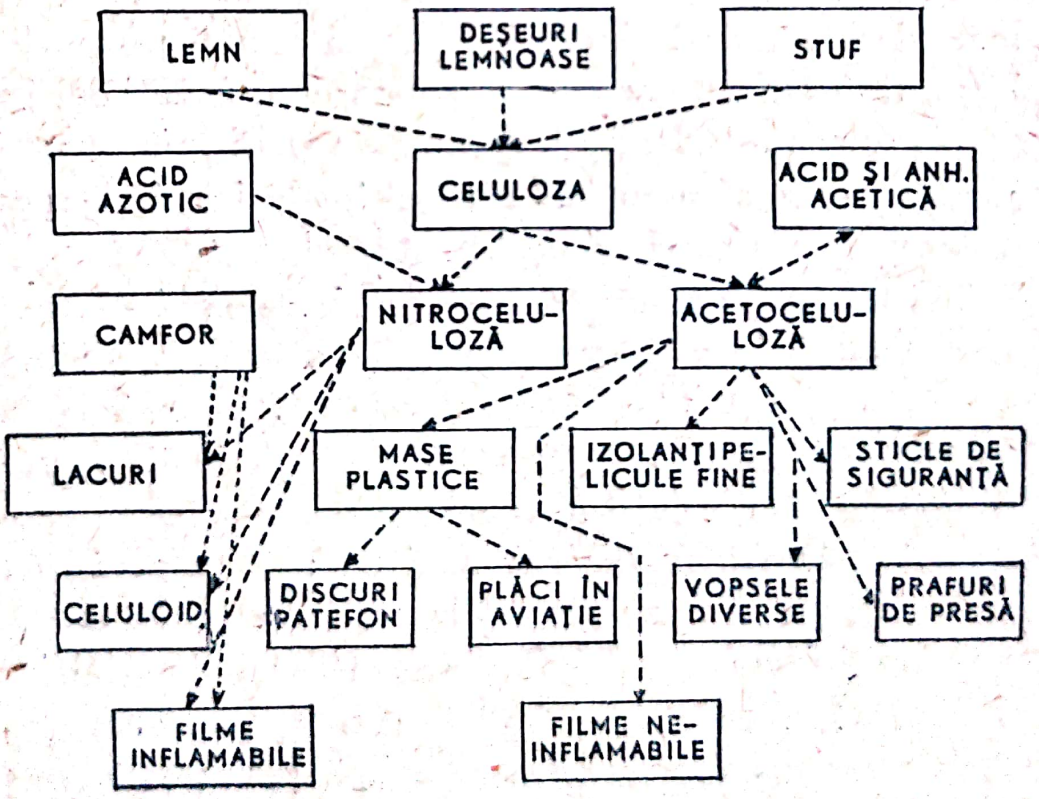
Marea însuşire a celuloidului, care în concurenţă cu noile mase plastice moderne nu-l lasă să... moară, este

Scanned with OKEN Scanner

uşurinţa lui de prelucrare, de lipire şi de formare prin suflare cu vapori. Dar celuloidul are şi un mare duşman: focul. De aceea inflamabilitatea celuloidului a restrîns domeniile sale de utilizare. Un alt reproş pe care i-l face celuloidului economia modernă este acela că pentru a fi fabricat este nevoie de camfor, o substanţă naturală foarte scumpă şi greu de procurat.

Sinteza chimică, însă, după ce a creat celuloidul, îl apără de „duşmani", făcîndu-l din zi în zi mai bun şi mai ieftin.

L-a făcut mai bun, prin aceea că s-a străduit să-i micşoreze inflamabilitatea şi mai ieftin sau mai economic, prin aceea că a înlocuit camforul natural utilizat la fabricarea de celuloid, cu camfor sintetic realizat în fabricile chimice. Lupta pentru scăderea inflamabilităţii celuloidului a condus, în cele din urmă, la apariţia unor



Scanned with OKEN Scanner

noi membri ai acestei numeroase familii de mase plastice. Înrudirea dintre ele este arătată în schema alăturată.

Alături de celuloid, tot ca produse fabricate pornind de la nitroceluloza plastifiată cu ajutorul camforului, stau filmele de cinematograf (inflamabile). Diferența între nitroceluloza utilizată la fabricarea filmelor și aceea utilizată la fabricarea celuloidului constă în conținutul mai ridicat în azot al celui dintîi. Ca solvent se utilizează acetona.

Fabricarea aceto-celulozei decurge în mod asemănător cu aceea a celuloidului, folosindu-se pînă și un utilaj de uzină asemănător. Ca solvenți se utilizează alcoolul, benzina, amestecul acetonă-benzină ușoară-alcool sau uneori, mai rar, numai acetonă. Ca plastifiant, însă, nu se mai utilizează de loc camforul, ci alte substanțe organice cu însușiri plastifiante, ca de pildă triacetina. Din această fabricație rezultă un produs comparabil celuloidului, dar neinflamabil, motiv pentru care uneori a și fost denumit „celuloid care nu arde".

El are față de celuloid și avantajul unei transparențe mai bune și al unei rezistențe la deformări mecanice cu mult mai însemnate decît aceea a celuloidului. Ca și celuloidul, se poate ușor prelucra prin suflare cu vaporii de apă.

Un proces tehnologic aparte, care cere atenție și finețe de execuție deosebită, este fabricarea de filme și pelicule transparente aceto-celulozice.

Aceste pelicule sînt fabricate prin lipire la presă a trei foi subțiri de celuloză, așezate una peste alta. Transparența celulozei nu permite să se depășească o anumită grosime a filmului. Iată acum cum se fabrică filmele aceto-celulozice.

Scanned with OKEN Scanner

Se amestecă în malaxor celuloza şi plastifiantul. După ce acest amestec a fost realizat în condiţiile prescrise de procesul de fabricaţie, este scos din malaxor şi trecut pe un tambur rotativ încălzit. Pe acest tambur are loc uscarea. După uscare stratul format este tratat cu clei [1], este bobinat, emulsionat, rebobinat şi în sfîrşit tăiat cu maşina.

Procesul de uscare a filmului se realizează prin suflare de aer în aparate şi instalaţii speciale.

Un alt produs celulozic răspîndit, în special ca ambalaj, este celofanul.

Pentru fabricarea acestui produs se dizolvă celuloza în anumite substanţe chimice şi apoi prin diferite operaţii este transformată într-un produs transparent cu aspect specific — celofanul.

Tot din produse celulozice se fac şi capsulele utilizate pentru astuparea de sticle şi flacoane farmaceutice. Ele se obţin prin coagularea unei soluţii acetonice de produs celulozic, pe o formă de sticlă sau metal. Colorarea lor are loc prin adaosuri convenabile de materii colorante.

Familia maselor plastice celulozice nu se rezumă, însă, numai la cele amintite. Astăzi se fabrică încă multe alte produse celulozice cu însuşiri plastice.

Astfel, prin tratamente chimice speciale se transformă celuloza în triacetat de celuloză, din care se obţine mai departe produsul numit triazol, ce serveşte la confecţionarea unor ambalaje.

Un alt produs apropiat este acetil-celuloidul — un produs neinflamabil, obţinut prin saponificarea triacetatului de celuloză.

---

[1] Tratamentul cu clei constă în încleiere, urmată de aplicarea unui alt strat de film deasupra celui precedent şi uscare ulterioară (n.a.).

Scanned with OKEN Scanner

Alte produse folosite pentru fabricarea filmelor şi a materialelor de ambalat se obţin din masa plastică numită tenit sau triafol B. Acesta se fabrică în instalaţii speciale din acetobutirat de celuloză — substanţă ce rezultă din celuloză tratată cu acid acetic şi anhidridă butirică.

Prin alte tratamente ale celulozei cu diverşi alcooli se obţin produse ca metil-celuloza, etocelul, trolitulul, tiloza, care sînt excelente produse ajutătoare utilizate în industria textilă, electrotehnică etc.

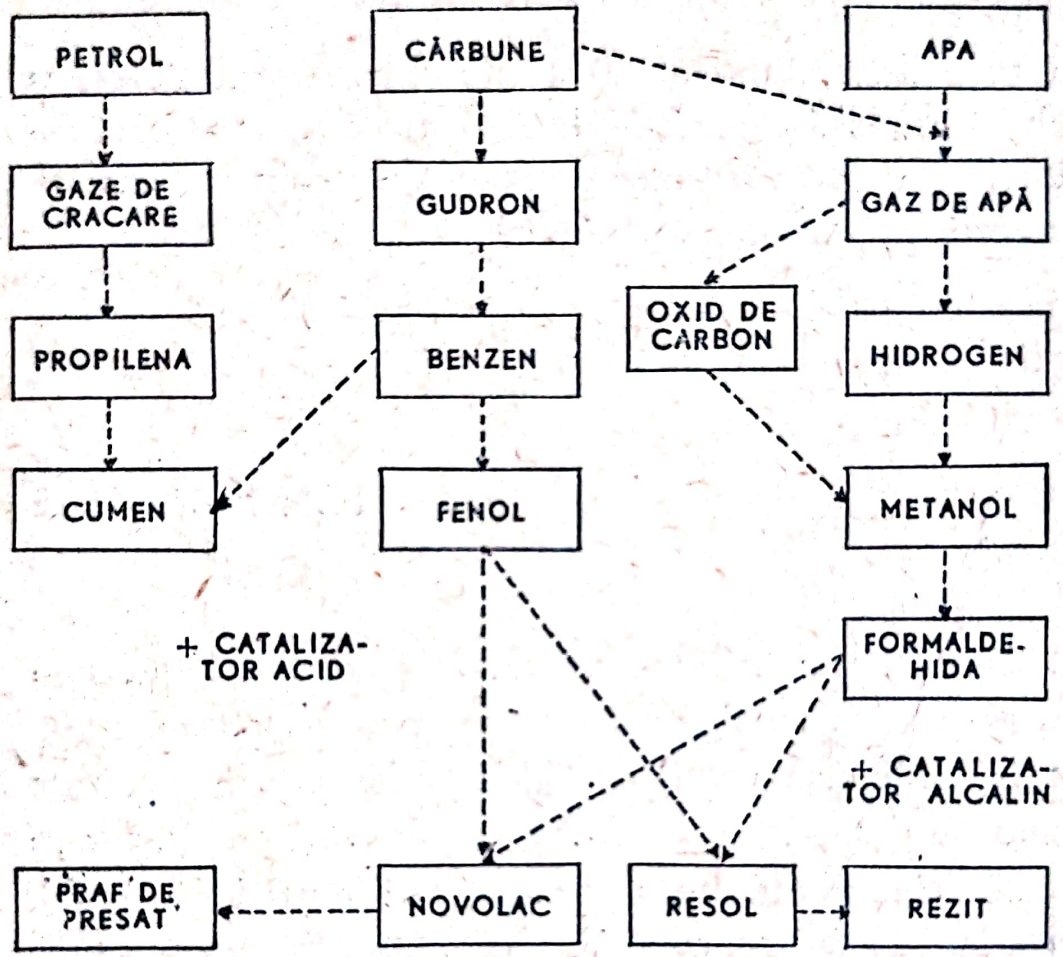
FENOPLASTELE

Fenoplastele se obţin în fabricaţia curentă printr-o condensare a fenolului sau a unor cresoli (substanţe asemănătoare cu fenolul) cu aldehidă formică, în prezenţa anumitor catalizatori şi în funcţie de felul produselor pe care uzina producătoare urmăreşte să le producă. Astfel, tratîndu-se fenolul cu aldehidă formică, în prezenţa unui catalizator acid, se obţine (cu condiţia ca în reacţie să se afle fenol în exces, adică ceva mai mult decît ar fi strict necesar) o răşină denumită novolac. Novolacul dă prin măcinare un praf, care, presat şi încălzit, se întăreşte luînd forma matriţei.

Dacă se tratează însă fenolul cu aldehidă formică în exces, dar în prezenţa unui catalizator alcalin, se obţine o răşină denumită răşină A, sau resol, care cu timpul

Scanned with OKEN Scanner

trece în rezit sau răşină C (între ele există o răşină B, cu însuşiri intermediare). Răşina de tip C este asemănătoare ca structură celei care a trecut prin coacere (tratament simultan la căldură şi presiune).



Astăzi producţia mondială anuală de bachelită — cea mai tipică răşină fenol-formaldehidică şi cea mai comună fenoplastă — a depăşit un tonaj de 400 000 tone. Singurul lucru care li s-ar putea reproşa bachelitelor, devenite principalul auxiliar al electricităţii în lume în materie de piese electrotehnice izolante şi de aparataj, este culoarea lor obişnuită întotdeauna închisă precum şi uşorul lor miros de fenol. Toate strădaniile depuse de

Scanned with OKEN Scanner

chimişti pentru eliminarea acestui miros nu au izbutit pe deplin şi produsele îl păstrează de cele mai multe ori.

La noi în ţară se fabrică în prezent anual aproape 1000 tone fenoplaste, — bachelită, lac şi răşină, iar în ultimul timp se produce pe scară industrială şi textolit (bachelită pe suport textil).

AMINOPLASTELE

Indiferent de denumirea sub care sînt fabricate, ca răşini de anilină, răşini carbamidice sau de melamină, aminoplastele, care ne surîd din vitrinele magazinelor de bunuri de larg consum, au o fabricaţie care în linii mari este apropiată de aceea a fenoplastelor, cu care de altfel sînt înrudite, fiind tot produse de condensare.

La baza fabricării aminoplastelor stă reacţia de condensare cu aldehidă formică a anilinei (răşinile de anilină), a ureei sau a tioureei (răşinile carbamidice sau ureoformaldehidice) şi a melaminei (răşinile de melamină).

În fabricarea lor, ca şi în cazul fenoplastelor, rezultă din condensare apă, care este mai apoi eliminată prin operaţii potrivite de spălare. După terminarea procesului de policondensare, cînd s-a obţinut răşina, aceasta este măcinată în pulbere fină şi i se adaugă agenţi de umplere, rezultînd astfel pulberea termoplastică. Această pulbere, prin coacere la cald în matriţă, dă naştere obiectelor din aminoplaste. În fabrica de aminoplaste, ca şi în aceea de fenoplaste, operaţia de coacere este una dintre cele mai importante, pentru că de buna ei realizare depinde modul de comportare ulterioară a obiectului fabricat din masă plastică. Coacerea reprezintă de

Scanned with OKEN Scanner

fapt ultima operaţie dintr-un lanţ neîntrerupt de transformări chimice ale substanţei.

Acest lanţ îşi are izvorul la un capăt în adîncimile subsolului, în mina de cărbuni, pe sol e legat cu apa de alimentare a uzinei, deasupra pămîntului cu aerul, iar capătul opus se află pe... masa din bucătărie, unde odihneşte ceşcuţa presată din aminoplastă.

Ca să transformăm pulberea de aminoplaste într-un obiect oarecare, trebuie turnată în matriţa presei şi supusă încălzirii sub presiune puternică. Există prafuri (mase de presat) care se solidifică la cald ; altele trebuie lăsate să se răcească pentru a se solidifica.

În timpul presării prafului, o dată cu „coacerea“ are loc o desăvîrşire a fenomenului de polimerizare din interiorul masei supusă presării. Presarea se face în prese care pot dezvolta o presiune mergînd de la 30—1500 tone. Astăzi se utilizează în mod curent prese de diferite tipuri, de la cele de mînă la cele mari, hidraulice.

Încălzirea preselor se face de obicei cu ajutorul electricităţii. Temperatura de presare este reglată în mod automat cu ajutorul unui termostat.

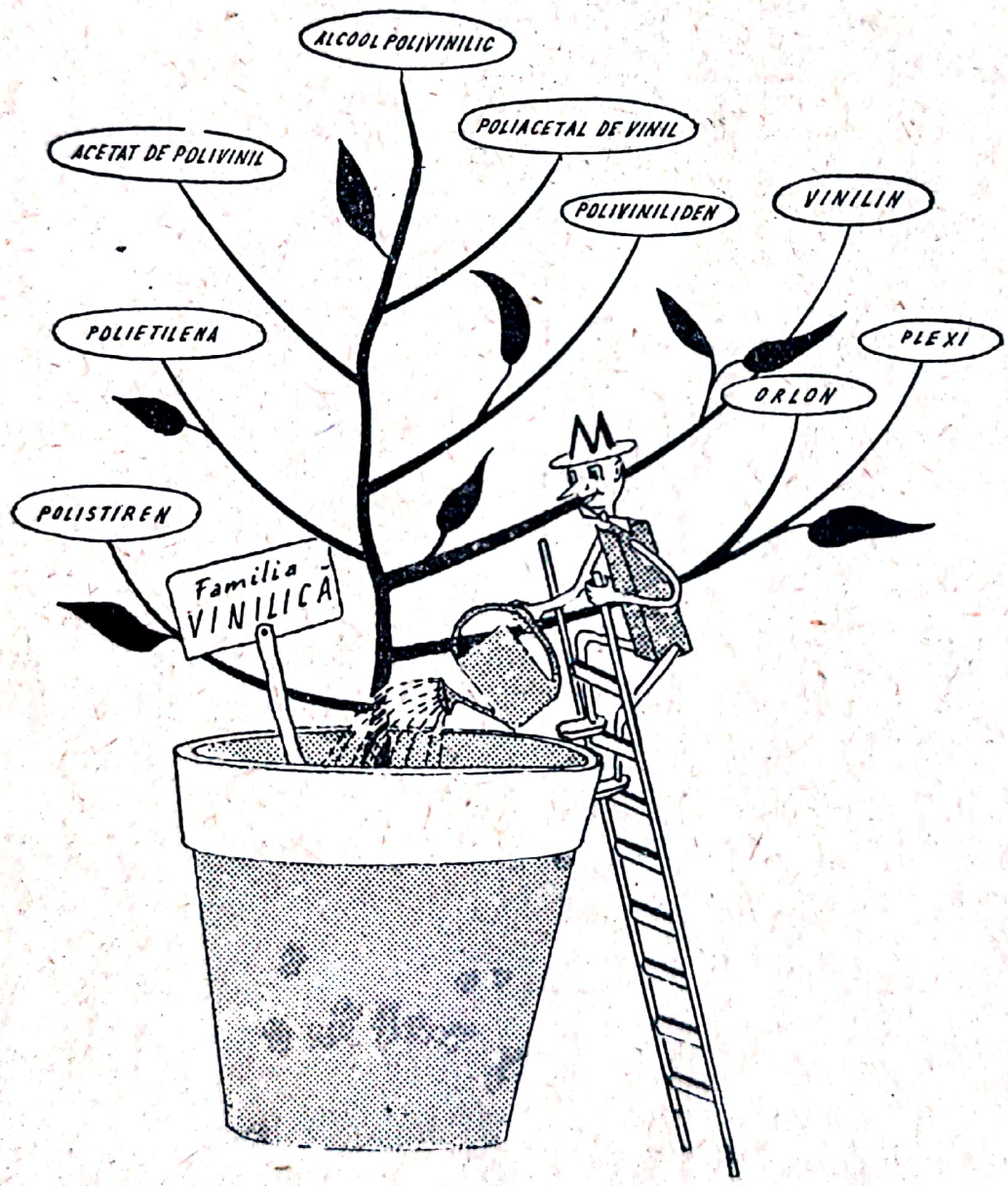
Presiunea folosită, temperatura şi durata de lucru la coacere depind nu numai de dimensiunile obiectului prelucrat, ci şi de natura masei de presare folosite.

Pentru obţinerea unei suprafeţe absolut strălucitoare a obiectului presat, matriţa este încălzită în prealabil. Praful este turnat în matriţa caldă, unde întîi se înmoaie în contact cu suprafaţa caldă a matriţei şi formează, în acest fel, o peliculă strălucitoare pe suprafaţa obiectului respectiv.

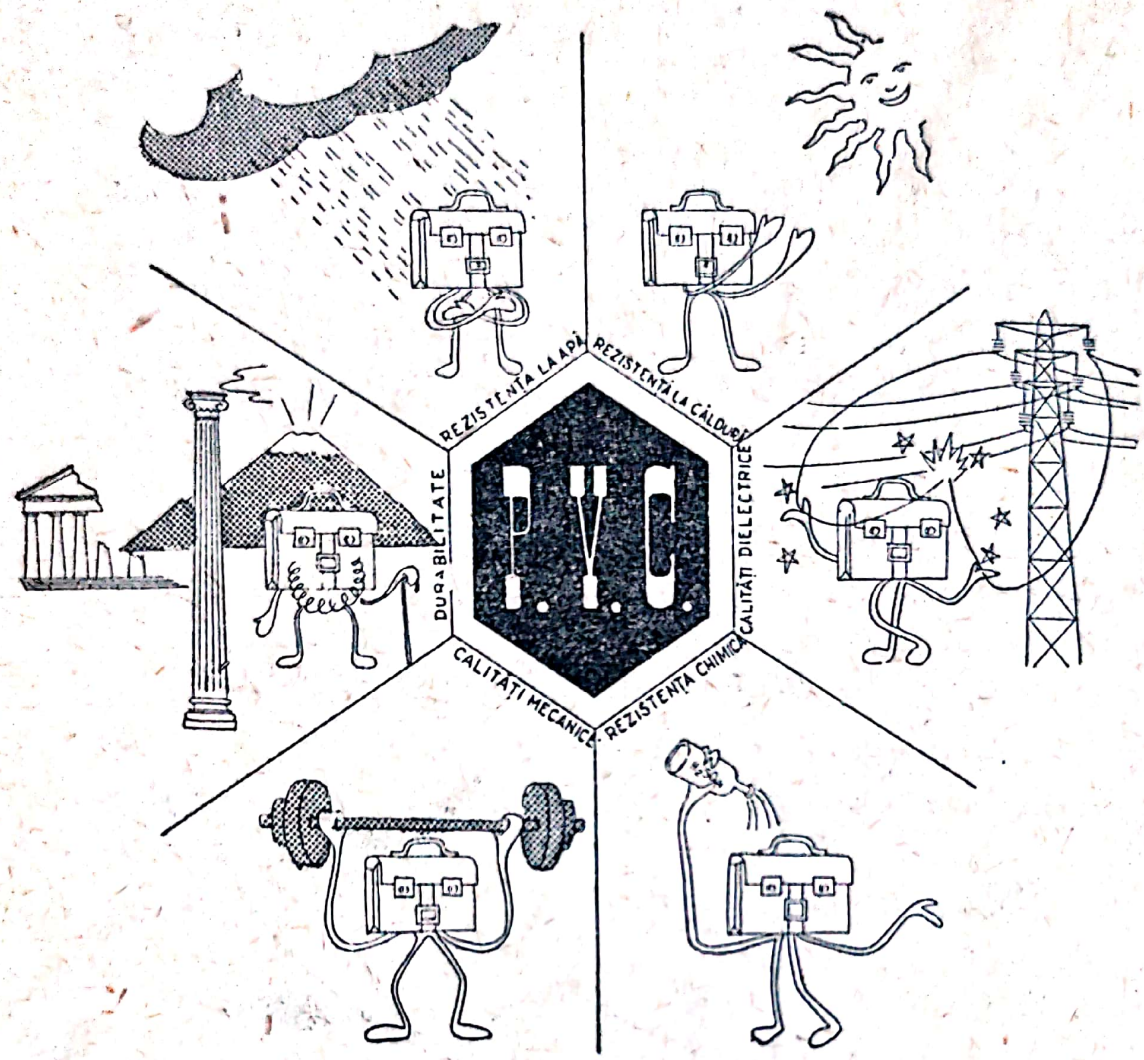
Industria chimică din ţara noastră, fabrică în fiecare an sute de tone de aminoplaste, pornind de la uree şi formaldehidă obţinută din gaz metan.

Scanned with OKEN Scanner

O dată cu o nouă foaie întoarsă din albumul nostru de familie, iată-ne şi faţă-n faţă cu vinilinul. Acest nume nu ne este necunoscut. Dimpotrivă, elegante şi multicolore, ne surîd zilnic din vitrinele galanteriilor poşetele şi genţile de vinilin. Chiar aspectul străzii în



Scanned with OKEN Scanner



zilele mai întunecate și pline de nori este îmbogățit de nenumăratele mantale bărbătești confecționate din vinilin pe suport textil, care circulă grăbite pe umerii atîtor cunoscuți ai noștri.

Vinilinul este intrat de cîțiva ani în largă circulație comercială la noi în țară. Dar dacă el e cunoscut astăzi de toți, modul în care se naște în uzină este mai puțin cunoscut.

Vinilinul, un produs tînăr al tinerei noastre industrii chimice, nu este altceva decît o masă plastică vinilică — policlorura de vinil. În elaborarea procesului tehno-

Scanned with OKEN Scanner

logic de fabricare a policlorurii de vinil, colectivul de cercetători condus de inginerul Raul Mihail şi dr. Valeriu Vîntu de la Institutul de Cercetări Chimice al Ministerului Industriei Petrolului şi Chimiei a dat o contribuţie deosebit de valoroasă. Astăzi la noi în ţară se produce policlorură de vinil pe scară industrială.

Fabricarea maselor plastice vinilice necesită utilaje şi instalaţii mult mai dezvoltate decît cele întrebuinţate la fabricarea maselor plastice celulozice, a aminoplastelor ori a fenoplastelor.

Fabricarea policlorurii de vinil cuprinde o întreagă serie de operaţii, care se pot grupa în două mari faze şi anume : întîi fabricarea produsului ca atare, nepolimerizat, monomerul şi apoi transformarea acestuia prin polimerizare în masa plastică propriu-zisă, polimerul.

Pentru prepararea clorurii de vinil monomer pe cale industrială, se lasă să reacţioneze acetilena cu acidul clorhidric, în contact cu un catalizator pe bază de clorură mercurică.

Amestecul de acid clorhidric şi de acetilenă este trimis într-un aparat de catalizare denumit catalizator şi alcătuit dintr-un fascicul tulburat (363 tuburi confecţionate din oţel tras). Tuburile fasciculului sînt aşezate într-un rezervor, care poate fi încălzit sau răcit de un anumit lichid (încălzire cu ulei, răcire cu apă). Catalizatorul constă dintr-o masă de cărbune activ, impregnată cu biclorură de mercur, care este aşezată în mod regulat în tubulatura catalizatorului.

După punerea în funcţiune a aparatului, acesta este încălzit pînă la 100° C şi apoi se dă drumul acidului clorhidric gazos, care saturează catalizatorul, pînă cînd temperatura acestuia, în continuă creştere, ajunge la

Scanned with OKEN Scanner

140°C. În acest moment se introduce acetilena. Într-o oră catalizatorul consumă 30 m^3 de acetilenă şi 33 m^3 de acid clorhidric.

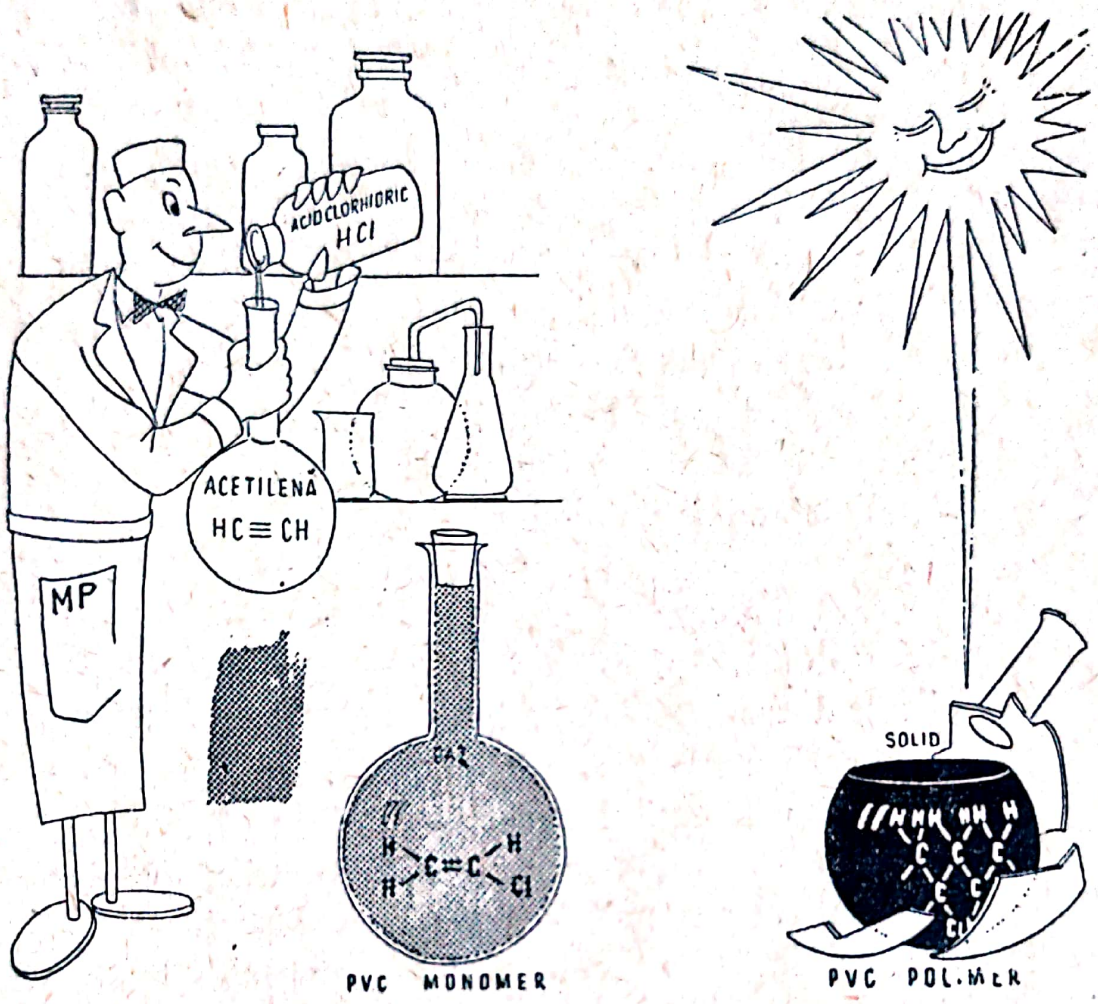
Din catalizator iese un gaz care conţine 69% clorură de vinil monomer, 25% acid clorhidric gazos, 5,8% amestec de azot şi hidrogen şi 0,2% acetilenă. Pentru a se fabrica 1000 kg clorură de vinil monomer, se consumă 12 kg masă catalitică.

Gazul brut este purificat de acidul clorhidric rămas în exces din reacţie, prin spălări cu apă şi sodă. El este apoi uscat prin răcire într-un fascicul tubular de ţevi şi apoi e trecut prin mai multe turnuri de curăţire umplute cu hidroxid de potasiu anhidru. După aceea clorura de vinil este purificată prin metode chimice speciale. Purificarea este necesară deoarece numai substanţele chimice extrem de pure pot polimeriza în bune condiţii.

Clorura de vinil obţinută este o substanţă toxică, provocînd în concentraţii mari un soi de beţie şi anumite senzaţii fizice caracteristice. O dată obţinută, este depozitată în vase speciale de depozitare, fiind păstrată la o temperatură de 40°C, deoarece fierbe sub presiune normală la 13,9°C.

Polimerizarea clorurii de vinil monomer conduce la policlorura de vinil. În practică, polimerizarea se poate face în mai multe feluri. Se cunosc două mari tipuri de polimerizare, după cum structura polimerului este identică cu cea a monomerului sau nu. În primul caz iau naştere aşa-numiţii polimeri de adiţie, în al doilea caz, polimerii de condensare. Cei mai mulţi polimeri vinilici sînt polimeri de adiţie (policlorura de vinil, poliacetaţii de vinil, polistirenul etc.).

Scanned with OKEN Scanner



Polimerizarea ca atare poate să se producă în masă, în soluţie sau în emulsie. În procesul de polimerizare în masă se încălzeşte monomerul într-un vas de reacţie la o anumită temperatură, în prezenţa unui catalizator. Încetul cu încetul, el se transformă în polimer. În cazul în care polimerul este solubil în monomer, aşa cum se întîmplă cu acetatul de vinil, rezultă o masă transparentă care devine din ce în ce mai vîscoasă, luînd cu timpul o consistenţă de cauciuc şi sfîrşind prin a deveni dură.

Polimerizarea în masă a avut un rol istoric în obţinerea primilor compuşi vinilici. Acum 40 de ani, cînd

Scanned with OKEN Scanner

în Germania s-a preparat pentru prima oară monocloracetatul de vinil polimerizat, era utilizată metoda polimerizării în masă. Monomerul era introdus în flacoane mici de sticlă şi acestea erau expuse la soare. Polimerul se forma destul de repede, iar flaconul respectiv, la terminarea procesului chimic, exploda. Polimerul separat de cioburile flaconului era obţinut în mici bucăţele păioase. Această metodă este astăzi utilizată pe scară industrială mai mult în cazurile în care se fabrică direct obiecte formate dintr-o masă de polimer vinilic (oglinzi de polimetacrilat de metil).

Prin polimerizare în soluţie se înţelege modul de lucru prin care monomerul este tratat ca un anumit solvent. Solventul poate dizolva în acelaşi timp monomerul şi polimerul format, formîndu-se o soluţie de polimer în solvent. În această soluţie se mai află o cantitate de monomer neintrată în reacţie. Polimerul este separat de rest prin eliminarea corpurilor volatile, cu ajutorul unei distilări sau prin antrenare cu vapori.

Atunci însă cînd polimerul este insolubil în solvent, dar monomerul e solubil în el, pe măsură ce are loc formarea polimerului, acesta precipită. Aşa se întîmplă în cazul polimerizării în soluţie a policlorurii de vinil sau a metacrilatului de metil în amestec de 50% metanol şi 50% apă.

Polimerizarea în emulsie reprezintă un alt mod de procedare. În cazul polimerizării în masă, anumiţi monomeri se polimerizează atît de rapid, încît reacţia ia un aspect violent, exploziv. Ca să se evite aceasta, se introduc în policlorura de vinil anumite substanţe numite moderatoare. Aceste substanţe au rolul de a modera dinamismul reacţiei. În cazul polimerizării în emulsie, în loc să se adauge un solvent organic, pentru mo-

Scanned with OKEN Scanner

derarea reacţiei se adaugă apă. Iar ca monomerul să se repartizeze omogen în apă, se adaugă agenţi chimici cu acţiune specială, numiţi emulsionanţi şi se agită energic masa de monomer în apă. Rezultă polimerul în emulsie.

Astăzi polimerizarea în masă este aplicată rar şi numai în cazuri speciale, datorită unor dezavantaje serioase, cum ar fi: obţinerea de produse neomogene şi uneori colorate în mod nedorit, greutatea de a scoate polimerul format din vasul de reacţie etc. Polimerizarea în soluţie are avantajul că duce la obţinerea de polimeri omogeni, cu o constituţie chimică constantă şi foarte pură. Totuşi, şi realizarea ei întîmpină uneori greutăţi mari, deoarece polimerii cu greutăţi moleculare mari dau soluţii extrem de vîscoase, necesitînd şi un consum foarte ridicat de solvenţi. Polimerizarea în emulsie nu prezintă pericolele de incendiu pe care le prezintă polimerizarea în soluţie şi se realizează tehnic destul de uşor. Prin această metodă de lucru se obţin emulsii care se pot folosi ca atare la fabricarea altor produse importante, dar adeseori rezultă şi polimeri impurificaţi. Astăzi policlorura de vinil este obţinută pe scară mare prin metoda polimerizării în emulsie.

La fabricarea polimerilor vinilici se utilizează nenumărate mijloace de lucru şi diferite substanţe drept catalizatori. Astfel de mijloace sînt: expunerea monomerului la lumina solară şi la căldură, adaosul de săruri minerale (de uraniu, de cobalt, de vanadiu) în prezenţa luminii solare etc.

Tratamentul în vasul de reacţie cu anumiţi compuşi oxigenaţi (tiosulfat de amoniu sau de potasiu etc.) ajută polimerizarea în emulsie, chiar fără adaos de agent emulsionant.

Scanned with OKEN Scanner

Tot printre catalizatorii polimerizării ce duce la mase plastice vinilice se mai utilizează sodiul metalic (pentru polistiren), acidul sulfuric (pentru polimetacrilaţi), unele săruri minerale etc.

În general aceşti catalizatori au fost clasificaţi în trei grupe : catalizatori care polimerizează la temperaturi joase, la temperaturi mijlocii şi la temperaturi ridicate. Cei mai importanţi dintre ei aparţin peroxizilor organici.

Ca agenţi emulsionanţi pentru obţinerea polimerilor în emulsie se utilizează substanţe chimice denumite acetali, produse organice obţinute prin tratarea unor hidrocarburi cu clor şi acid sulfuros, precum şi alte substanţe cu putere emulsionantă.

Alături de cele arătate pînă aici, în carnetul de însemnări al vizitatorului uzinei de mase plastice, pe o jumătate de filă, lăsată parcă înadins goală, se află însă scris un cuvînt nou, urmat de un semn de întrebare. Cuvîntul acesta, scris în grabă şi subliniat de două ori, este *copolimer*. Ce poate să reprezinte această nouă noţiune ? Probabil tot ceva legat de polimerizare. Aşa şi este. Cînd se amestecă două substanţe care pot polimeriza şi amestecul este adus în condiţiile în care poate avea loc polimerizarea, se constată o formare alăturată a doi polimeri sau formarea unui polimer nou, cu alte însuşiri. În corpul noului polimer se reîntîlnesc elementele substanţelor de la care s-a pornit. Acest proces este un proces de copolimerizare.

Copolimerii joacă un rol însemnat şi în obţinerea unor mase plastice pe bază de policlorură de vinil, pentru că policlorura de vinil se poate fabrica pe scară industrială fie pornind de la clorură de polivinil pură, fie de la copolimeri pe bază de clorură de vinil.

Scanned with OKEN Scanner

În primul caz fabricarea are loc prin metoda polimerizării continui, în emulsie, la cald şi în prezenţa de persulfat de potasiu şi apă oxigenată. Reacţia chimică este realizată în două faze şi în mod continuu. Utilajul necesar acestei reacţii constă din două coloane construite din oţel emailat, prima avînd la partea superioară un agitator şi putînd fi încălzită sau răcită, iar a doua, de capacitate ceva mai mică, este utilizată pentru terminarea polimerizării. Ca agent emulsionant se utilizează un săpun fabricat din ulei de soia prin sulfonare (sulfonatul din ulei de soia se obţine prin tratarea în anumite condiţii a uleiului de soia natural).

Din cauză că din reacţia chimică ce are loc se degajă căldură, temperatura din coloană este menţinută constantă printr-o circulaţie de apă rece. Densitatea emulsiei creşte pe măsură ce are loc polimerizarea.

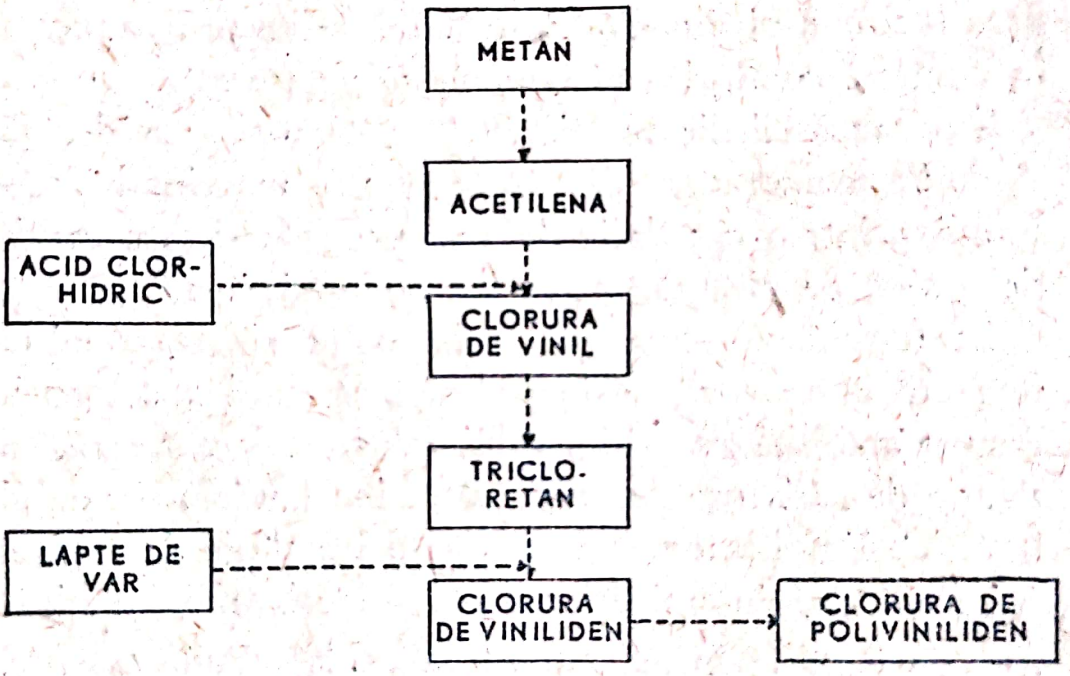
La terminarea procesului de polimerizare, emulsia formată este scursă pe la partea inferioară a coloanei. Pentru stabilizarea polimerului fabricat, i se adaugă o soluţie de carbonat de sodiu 10%, încălzită în prealabil la 40°C. Emulsia este uscată într-o instalaţie de uscare, funcţionînd prin pulverizare (se pulverizează fin picături de emulsie într-o atmosferă caldă). Pulberea fină obţinută după uscare se ambalează în saci. Ea este folosită mai departe prin presare la cald, pentru obţinerea diverselor obiecte din policlorură de vinil sau vinilin.

Un alt membru important al familiei de mase plastice vinilice şi care are o utilizare destul de răspîndită pentru fabricarea unor diverşi polimeri şi copolimeri este clorura de poliviniliden. Ea este obţinută pe cale industrială pornind de la tricloretan, prin eliminarea din alcătuirea acestuia a unei molecule de acid clorhidric.

Scanned with OKEN Scanner

Reacţia chimică prin care se obţine clorura de viniliden are loc prin simpla încălzire a tricloretanului cu lapte de var la 70—80°C.

Se mai poate obţine clorură de viniliden trecînd vaporii de tricloretan peste un catalizator încălzit la 400°C (catalizatorul este alcătuit dintr-o sare de metal greu, cupru sau fier, depusă pe un suport de piatră ponce). Tricloretanul necesar obţinerii clorurii de viniliden este obţinut prin clorurarea clorurii de vinil.



Clorura de viniliden se prezintă ca un lichid incolor, care fierbe la o temperatură apropiată de cea a camerei (31,7°C) şi este cu ceva mai grea decît apa (densitate 1,2), fiind o substanţă puţin stabilă. Clorura de viniliden dă prin polimerizare la temperaturi peste 0°C un polimer care precipită din soluţie sub forma unei pulberi albe. Drept catalizatori se utilizează peroxizi organici sau o substanţă organică denumită plumb-tetraetil, care joacă un rol important şi în fabricarea benzinei antidetonante.

Scanned with OKEN Scanner

O nouă rudă a vinilinului este acetatul de polivinil. Acesta se obţine prin polimerizarea acetatului de vinil, preparat la rîndul lui, în anumite condiţii de lucru, prin tratarea acetilenei cu acid acetic. Acetatul de vinil trece prin polimerizare, în prezenţă de solvenţi, în acetat de polivinil.

Un alt produs polivinilic este eterul polivinilic. Acesta se obţine în uzina de mase plastice prin acţiunea acetilenei gazoase asupra unui alcool, în prezenţă de soluţie de hidroxid de potasiu alcoolic. Reacţia are loc la o temperatură ridicată şi în condiţii speciale de presiune. La polimerizarea eterului vinilic se foloseşte procedeul de polimerizare în masă. Polimerizarea are loc în vase închise (autoclave), construite din oţel inoxidabil şi prevăzute cu o cămaşă sau manta de încălzire cu abur şi un sistem de încălzire sau răcire internă printr-o ţeavă interioară în formă de serpentin (răcirea se face prin circularea unei soluţii răcite de glicerină, la — 20°C prin tubul serpentinei interioare). Eterul metilvinilic polimerizează la temperatura de 6°C.

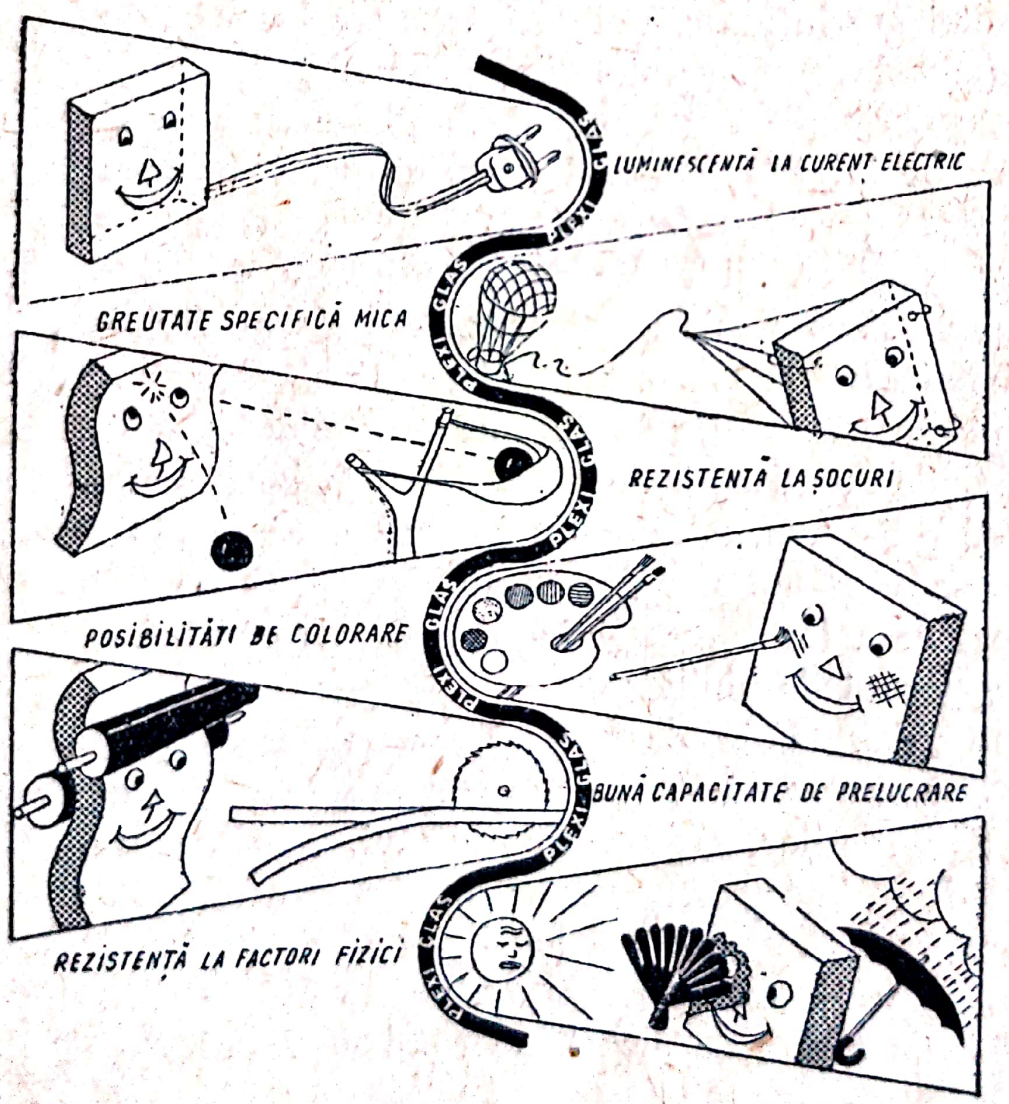
O altă mare ramură a familiei de mase plastice vinilice cuprinde esterii acrilici. Aceştia stau la baza maselor plastice moderne, denumite şi acrilice. Ei se obţin din diverse substanţe organice pe diferite căi. O metodă de preparare a lor constă şi în tratarea aldehidei formice cu clorură de viniliden.

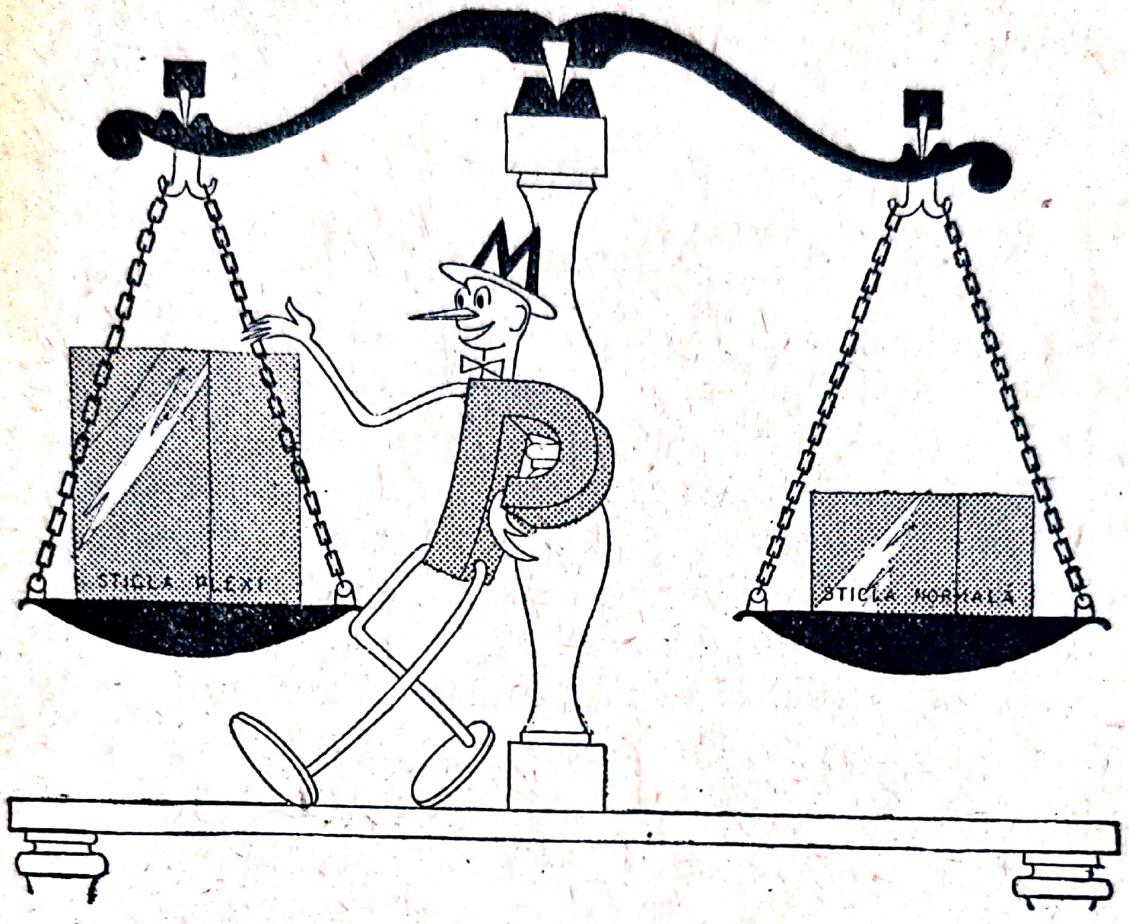
Un procedeu clasic de preparare a acestor compuşi acrilici este procedeul Reppe, care constă în obţinerea directă a acrilaţilor, prin acţiunea unui alcool asupra oxidului de carbon şi a acetilenei, în prezenţa unui catalizator. Această reacţie are loc într-un vas în formă de turn, a cărui umplutură alcătuită din gel de silice impregnat cu o sare de nichel are rolul de catalizator.

Scanned with OKEN Scanner

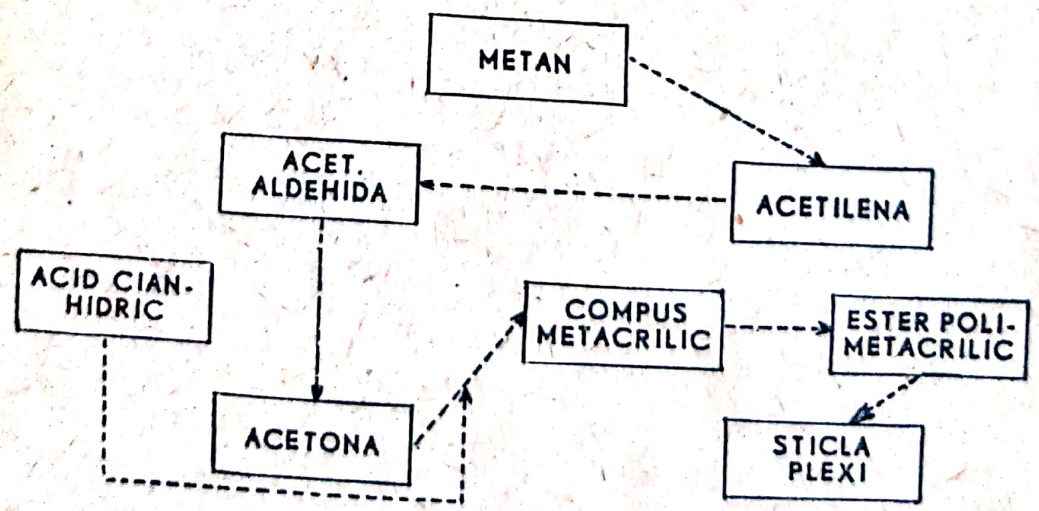
Prin partea de sus a turnului se scurge în jos alcoolul, iar pe la partea inferioară a lui se introduce amestecul de acetilenă şi oxid de carbon. Reacţia are loc la temperatura de 180°C. Polimerizarea esterilor acrilici se face în emulsie sau soluţie. Prin coagularea emulsiei se pot obţine şi mase solide. Coagularea se obţine prin adăugarea în masa emulsiei a unor săruri, ca clorura de calciu.

Fiecare dintre noi purtăm ochelari de soare şi ne plac în mod deosebit aceia dintre ei a căror ramă este confecţionată dintr-un material transparent, ca sticla. Ştim despre ce este vorba, despre „sticla plexi". Nu toţi ştim,





însă, că la baza fabricării ei stau nişte compuşi chimici denumiţi esteri metacrilici. Aceştia se obţin printr-un procedeu relativ complicat, pornind însă tot de la acetilenă, dar trecînd prin substanţa chimică numită acetaldehidă.

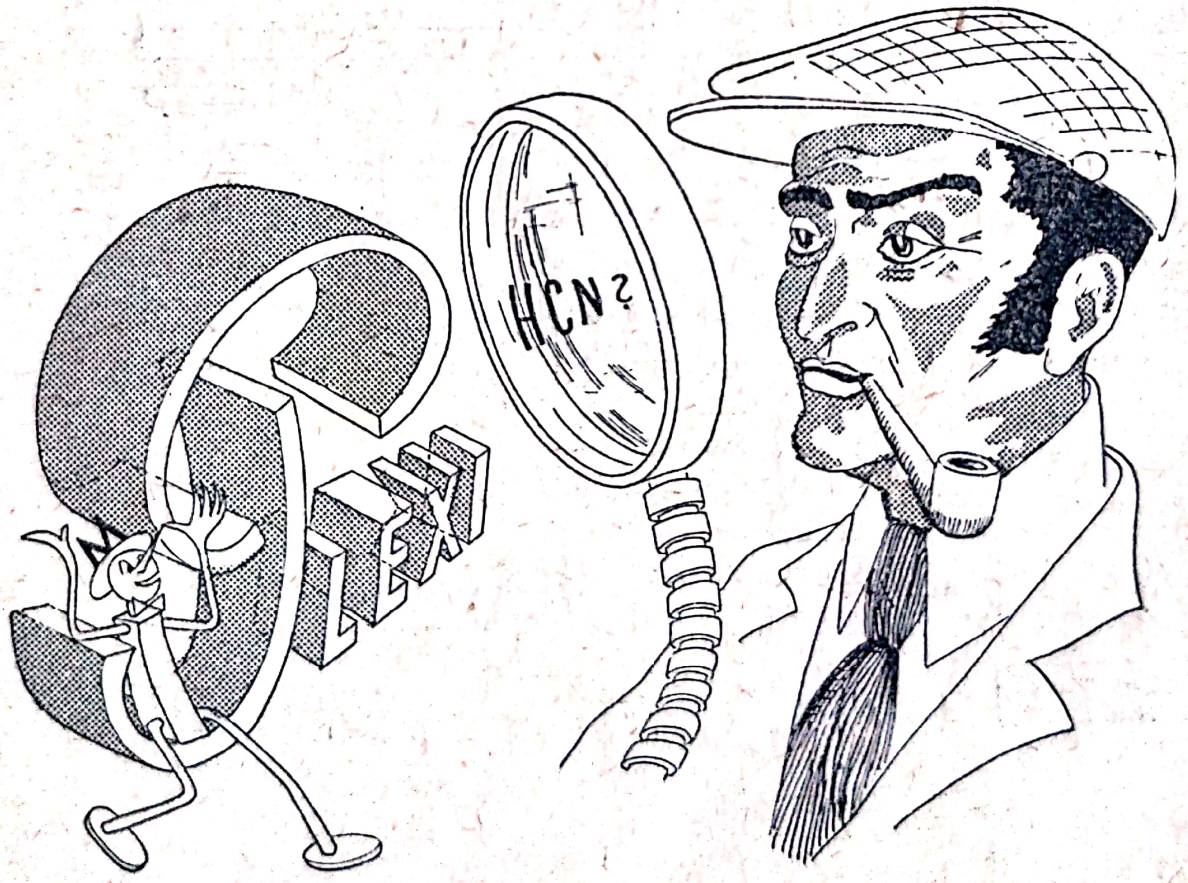


Scanned with OKEN Scanner

Cine nu cunoaşte migdalele amare? Dar gustul lor puţin amărui şi cu o savoare aparte? Toată lumea. Desigur că mulţi dintre cei care le consumă ştiu că acest gust e datorit prezenţei, în alcătuirea uneia dintre substanţe zaharate aflate în migdală, a unui anumit acid organic. Este vorba despre acidul cianhidric, pe care-l întîlnim în migdală, în combinaţia sa, amigdalina.

Dar marea faimă a acestui acid se datoreşte nu mai puţin marii lui toxicităţi. În cantităţi extrem de mici, acidul cianhidric ucide fără greş fiinţele cu sînge cald.

Aceasta a făcut ca el să devie şi un erou în literatură. Da, da... De cîteori doctorul Watson, amicul şi colaboratorul marelui detectiv Sherlock Holmes, nu ne-a povestit despre felul în care l-au folosit criminalii desco-



Scanned with OKEN Scanner

periţi de ilustrul detectiv pentru a se descotorosi instantaneu de victimele lor ?

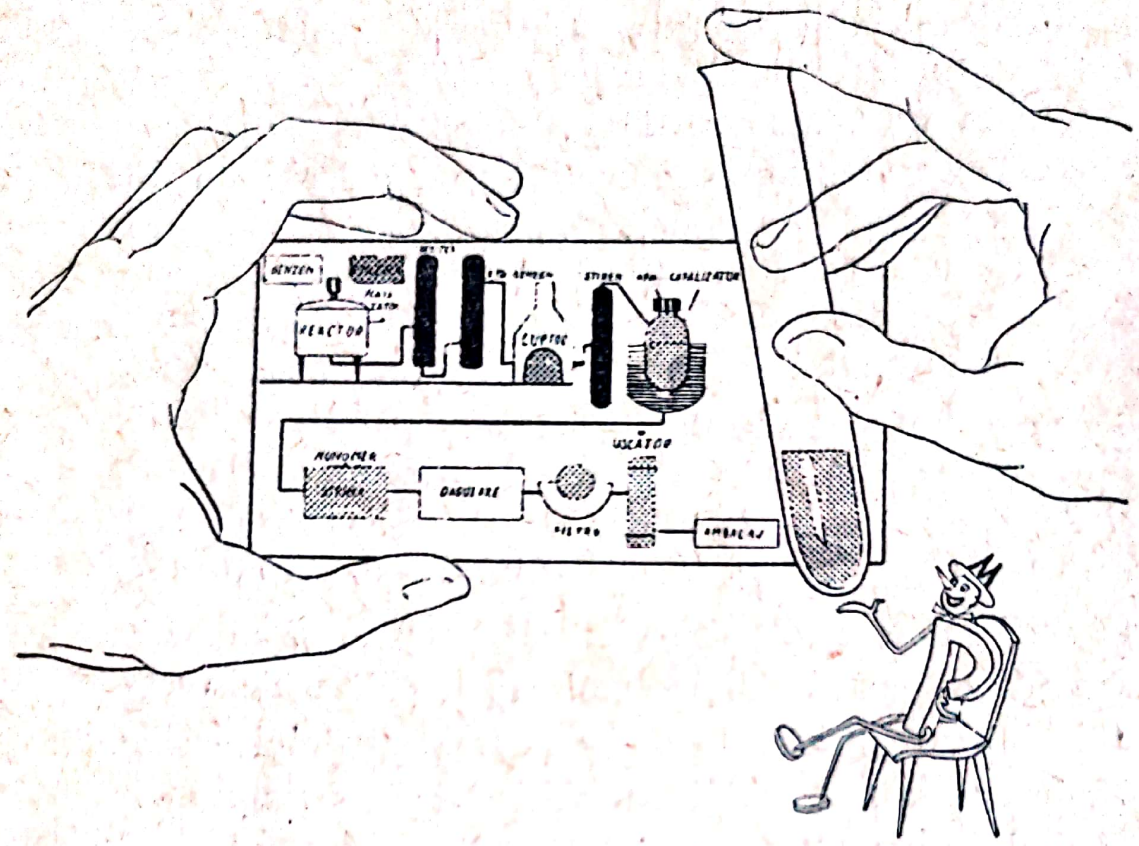
Ce legătură poate avea însă Sherlock Holmes cu masele plastice vinilice. Nici una ? Nu... Căci obişnuit să descopere prin formidabilele sale deducţii cele mai mici urme ale unei acţiuni, maşinaţii sau substanţe utilizate la aşa ceva, este neîndoios că ar fi ajuns în cele din urmă, consultînd la nevoie şi manualul chimistului, să găsească într-o masă plastică pînă şi acid cianhidric. Bineînţeles că nu este vorba aici de orice masă plastică, ci de una anumită, de orlon, sau chiar de sticla plexi.

Orlonul este un alt polimer din ramura acrilică, a familiei maselor plastice vinilice şi sub acest nume se ascunde compusul chimic numit nitril poliacrilic. Orlonul a fost realizat prin polimerizarea nitrilului acrilic. Unde este atunci acidul cianhidric ? Foarte simplu : în nitrilul acrilic, deoarece acesta se obţine tratînd acetilena cu acid cianhidric.

Tot în familia atît de numeroasă a maselor plastice vinilice se mai află o serie de mase plastice obţinute plecînd de la unele hidrocarburi. Printre acestea este şi polistirenul, provenit din stiren. Stirenul monomer este obţinut plecînd de la benzenul chimic pur, din care, printr-un tratament chimic special, se obţine etilbenzenul. Aparatul de fabricat etilbenzen constă dintr-un turn construit din oţel emailat, înalt de 8 metri şi cu un diametru de un metru, care poate să fie răcit la partea superioară şi încălzit la partea inferioară.

Turnul este prevăzut cu un răcitor special, din care vaporii calzi, condensaţi prin răcire, se întorc înapoi în turn.

Scanned with OKEN Scanner

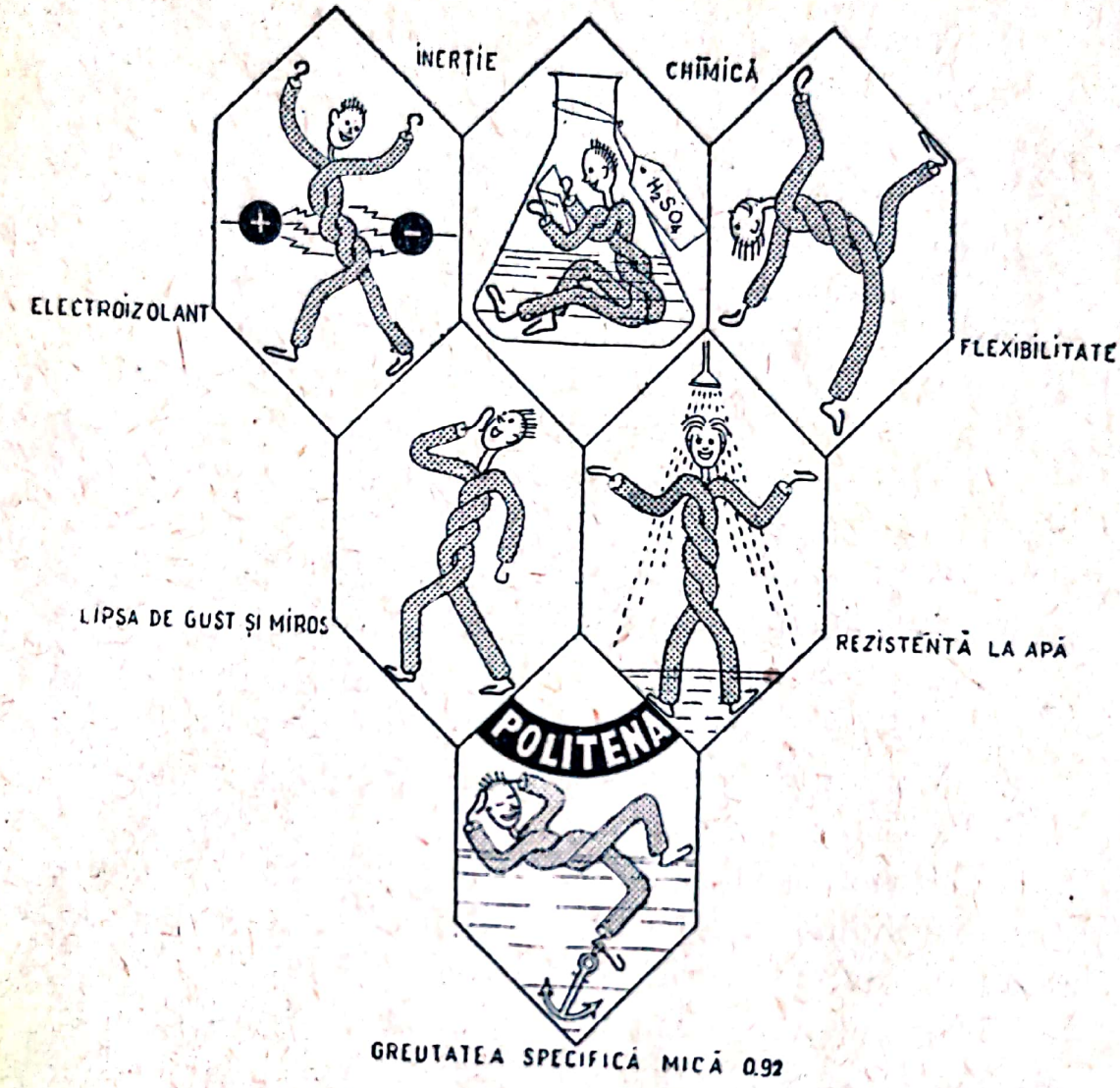


CUM SE FABRICĂ POLISTIRENUL ?

Prin partea superioară a turnului se introduce benzen şi în mică proporţie (1,5%) clorură de aluminiu anhidră, care are rol de catalizator. Prin partea de jos a turnului, intră acetilenă sub presiune.

Reacţia chimică începe de la sine, după încălzirea turnului la o temperatură de 100°C. Pe la partea superioară a turnului iese un amestec gazos de hidrocarburi, care este condensat prin răcire şi supus apoi la distilare fracţionată, separîndu-se din el etilbenzenul. Etilbenzenul este apoi dezhidrogenat în instalaţii special construite, obţinîndu-se stirenul. Stirenul monomer, ceva mai uşor decît apa (densitatea 0,9), este practic insolubil în apă şi fierbe la 145,2°C. El polimerizează uşor, în instalaţii special construite.

Scanned with OKEN Scanner



Alte două importante mase plastice sînt poliizobutilena și polietilena, obținute tot din hidrocarburi.

Poliizobutilena provine din izobutilenă, iar polietilena din etilenă, prin polimerizare.

Polimerizarea etilenei pentru a se obține polietilenă se face după ce etilena gazoasă necesară reacției a fost bine purificată în prezență de oxigen într-un tub metalic, special construit. Polimerizarea etilenei necesită presiuni foarte mari (cca. 1000—2000 atmosfere). Poli-

Scanned with OKEN Scanner

merizarea izobutilenei se realizează în instalaţii şi în condiţii chimice speciale, rezultînd poliizobutilena sau opanolul.

În industria chimică din ţara noastră se fabrică azi polietilenă sub numele de „altenă".

Nu oricine a suferit, din fericire, în viaţa lui, o operaţie chirurgicală. Totuşi şi cei care au fost operaţi şi marea majoritate a celor sănătoşi au auzit despre cloroform, ca despre un accesoriu al chirurgului, deşi astăzi sînt rare operaţiile la care se mai utilizează pentru narcoză cloroformul.

Cloroformul este de fapt o substanţă organică şi anume o clorură a metanului (triclormetan — $CHCl_3$.). Uneori, însă, şi cloroformul este întîlnit în uzina de mase plastice, deoarece şi el poate fi utilizat la producţia de mase plastice şi încă a unei mase plastice cu calităţi excepţionale, teflonul.

Teflonul, sau tetrafluoretilena polimerizată, se obţine prin polimerizarea tetrafluoretilenei. Aceasta este o substanţă care se fabrică printr-o simplă reacţie chimică, fără intervenţia niciunui catalizator, ci numai prin arderea la roşu a monoclordifluormetanului, un derivat cu fluor şi clor al gazului metan, sau prin tratarea în anumite condiţii a cloroformului cu acid fluorhidric. Tetrafluoretilena se polimerizează uşor sub presiune şi în prezenţa oxigenului, a substanţelor alcaline sau a unor peroxizi.

Tot în categoria maselor plastice vinilice, fabricate de industria de mase plastice, se mai află şi acetalii de polivinil. Ei sînt derivaţi chimici ai unor polimeri vinilici. În general acetalii sînt combinaţii chimice dintre aldehide şi alcooli. Datorită însă greutăţii foarte mari cu

Scanned with OKEN Scanner

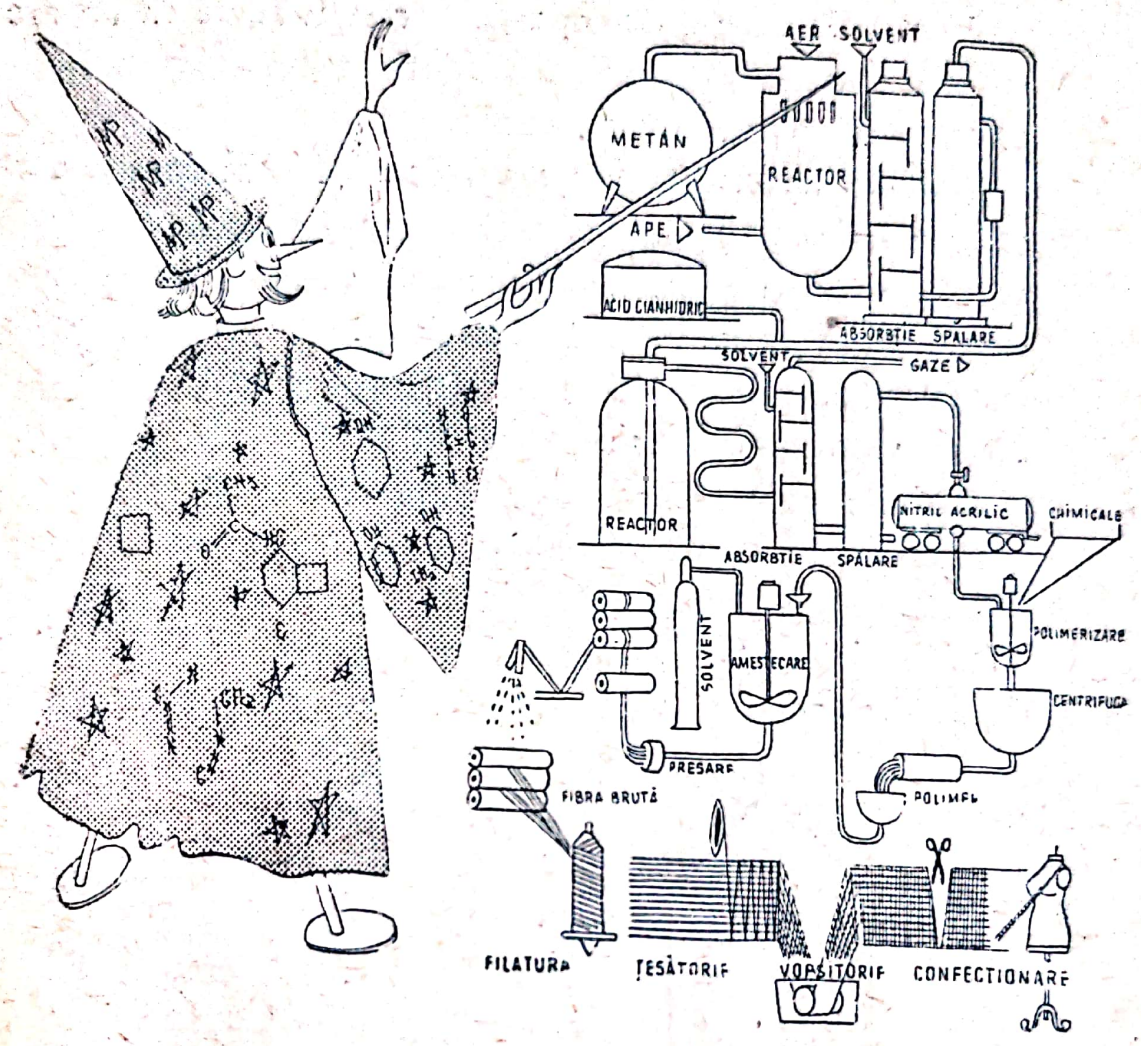
care se obţine alcoolul vinilic monomer, pentru fabricarea poliacetalului de vinil se foloseşte altă cale. El se fabrică prin acţiunea alcoolului polivinilic în prealabil preparat, asupra unor aldehide. Aceasta este numai una dintre metodele cunoscute de preparare ale acetalului de polivinil şi chimia organică de sinteză mai cunoaşte încă o serie de metode chimice de preparare. Acetalii de polivinil au remarcabile însuşiri mecanice.

Scanned with OKEN Scanner

MASELE PLASTICE POLIAMIDICE

Am auzit odată o anecdotă cu un scoţian. Cică s-ar fi prezentat omul nostru, cînd i-a venit şi lui vremea de recrutare la armată, cu părul straşnic de nepieptănat. Miraţi, cei de faţă, văzîndu-l altminteri curat şi bine îmbrăcat, cu hainele îngrijite, l-au întrebat despre cauza acestei situaţii. Tînărul s-a roşit uşor şi apoi a răspuns naiv : „Să vedeţi... de pieptănat mă pieptăn în fiecare zi şi am făcut operaţia asta şi astăzi de vreo patru ori, dar pieptenele meu are numai un singur dinte, pentru

Scanned with OKEN Scanner



că-l am de la tata, căruia i l-a dat bunicul, care la rîndul lui îl primise moştenire prin propriul lui tată de la bunicul lui, care...“ etc.

Astăzi, însă masele plastice au făcut ca această anecdotă să-şi piardă valabilitatea, pentru că o dată cu intrarea lor în uz, se fabrică şi piepteni care nu se sparg şi deci ai căror dinţi pot înfrunta fără frică mai mult decît trei generaţii de podoabe capilare (aceasta, bineînţeles, cu condiţia ca masa plastică să rămînă tînără, adică să fie bine stabilizată şi să nu-şi piardă calităţile prin „îmbătrînire“).

Scanned with OKEN Scanner

Pieptenele care nu se sparge dar se îndoaie ca un arc şi nu-şi pierde uşor dinţii este fabricat din anumite mase plastice şi anume din poliamide.

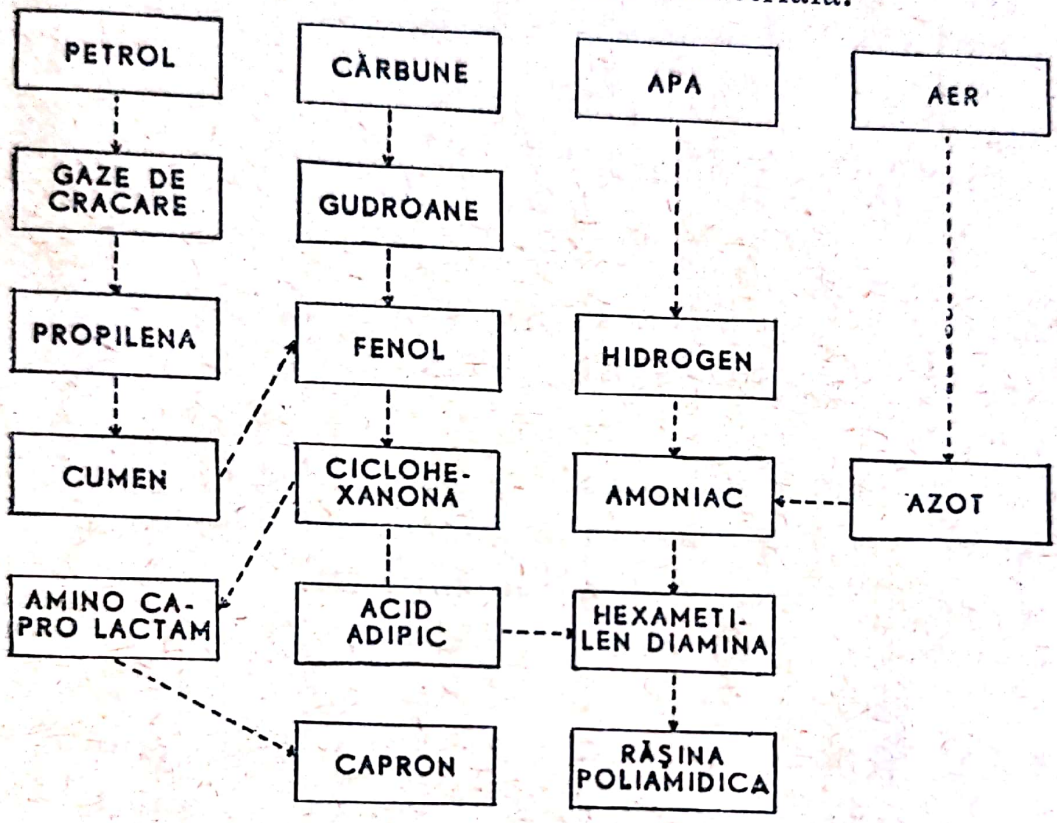
Capron, nylon, perlon sau relon etc. Fabricarea maselor plastice poliamidice, a răşinilor poliamidice, a luat în ultimii 20 de ani un avînt considerabil, aceste substanţe stînd şi la baza fabricaţiei de importante fibre sintetice. Ea reprezintă în acelaşi timp o nouă şi deosebit de valoroasă folosire a fenolului.

Răşinile poliamidice au o mare rezistenţă mecanică, o însemnată rezistenţă la acţiunea factorilor chimici dăunători altor materiale (bună rezistenţă la acţiunea acizilor şi bazelor) şi suportă o încălzire destul de puternică (punct de topire 250°C). Datorită acestor însu-

Scanned with OKEN Scanner

şiri ele pot fi folosite la confecţionarea unor obiecte din partea cărora se cere o rezistenţă deosebită.

În schema alăturată se arată procesul general de obţinere a poliamidelor în practica industrială.



În prezent, industria chimică din ţara noastră fabrică o astfel de masă sub numele de „relon".

GLIPTALII ŞI RUDELE LOR

În ultimul timp, tehnica de obţinere a maselor plastice s-a îmbogăţit cu noi procese de fabricaţie a unor importante produse provenind de la cărbune. Este vorba

Scanned with OKEN Scanner

de produse diverse ca : alchidali, gliptali, terilenă, a căror bază de pornire este furnizată de gudroanele de cărbune de pămînt.

În gudronul de huilă se află naftalina. Se cunoaşte duşmănia pe care această substanţă chimică, cu miros atît de caracteristic, o poartă insectelor şi în special moliilor, motiv pentru care naftalina este pusă în dulap printre haine, ca să le ferească de micile dar marile mîncătoare de lînă. Chimistul însă o pune în retortă sau în vasul său de reacţie, pentru a obţine din ea derivaţi chimici preţioşi, prin diferite tratamente şi reacţii chimice.

În ultimul timp, naftalina, care vreme de aproape un veac servise pentru alte utilizări, se foloseşte şi la obţinerea de mase plastice şi răşini sintetice. Într-adevăr, prin oxidarea cu oxigen atmosferic, la temperatură înaltă, naftalina se transformă într-un nou produs, anhidrida ftalică, iar aceasta, printr-un proces de policondensare cu glicerină, duce la obţinerea alchidalilor, răşini gliptalice. Acestea sînt folosite azi pe scară largă la fabricarea unor lacuri (emailuri) de vopsit caroserii de maşini şi a unor mase plastice importante.

Un alt derivat chimic obţinut din gudroanele cărbunilor este acidul tereftalic. Acesta dă şi el prin policondensare o importantă masă plastică, terilena. De dată relativ recentă este şi fabricarea unor răşini sintetice importante, denumite etoxilinice, care aparţin tot marelui capitol chimic al maselor plastice. Ele se obţin prin policondensarea anhidridei ftalice şi a unor fenoli superiori.

Scanned with OKEN Scanner

MASELE PLASTICE SILICO-ORGANICE

O veche legendă povesteşte că pe vremuri o întreagă cetate a suferit de pe urma faptului că supuşii ei nu au fost în stare să facă funii din... nisip şi că bieţii oameni n-au scăpat de necaz decît atunci cînd un bătrîn i-a învăţat să ceară celor care-i obligau să le împletească funii din nisip, un capăt de probă !

Astăzi sfatul salvator al bătrînului nu ar mai avea valoare practică, căci se pot face şi funii din nisip... adică din mase plastice silico-organice. Astfel şi nisipul poate da mase plastice. Fabricarea maselor plastice silico-organice, sau mai bine zis a siliconilor, are loc folosind ca materie primă silicea (bioxidul de siliciu). Acesta este o combinaţie dintre siliciu şi oxigen.

Fabricaţia siliconilor porneşte de la o combinaţie a siliciului cu clorul, denumită diclor-silan.

Prin hidroliză (fierbere cu acizi minerali în anumite condiţii) diclor-silanul încorporează elementele apei, rezultînd un alt compus organic, silandiolul, care la rîndul lui, în condiţii chimice şi fizice specifice, polimerizează dînd naştere unui silicon.

Prin hidroliza diclor-silanului se obţin siliconi sub forma unor uleiuri cu greutate moleculară cuprinsă între 300—600. Aceste uleiuri pot fi folosite pentru impregnarea pieilor tăbăcite, în vederea impermeabilizării sau pentru mărirea rezistenţei lor mecanice.

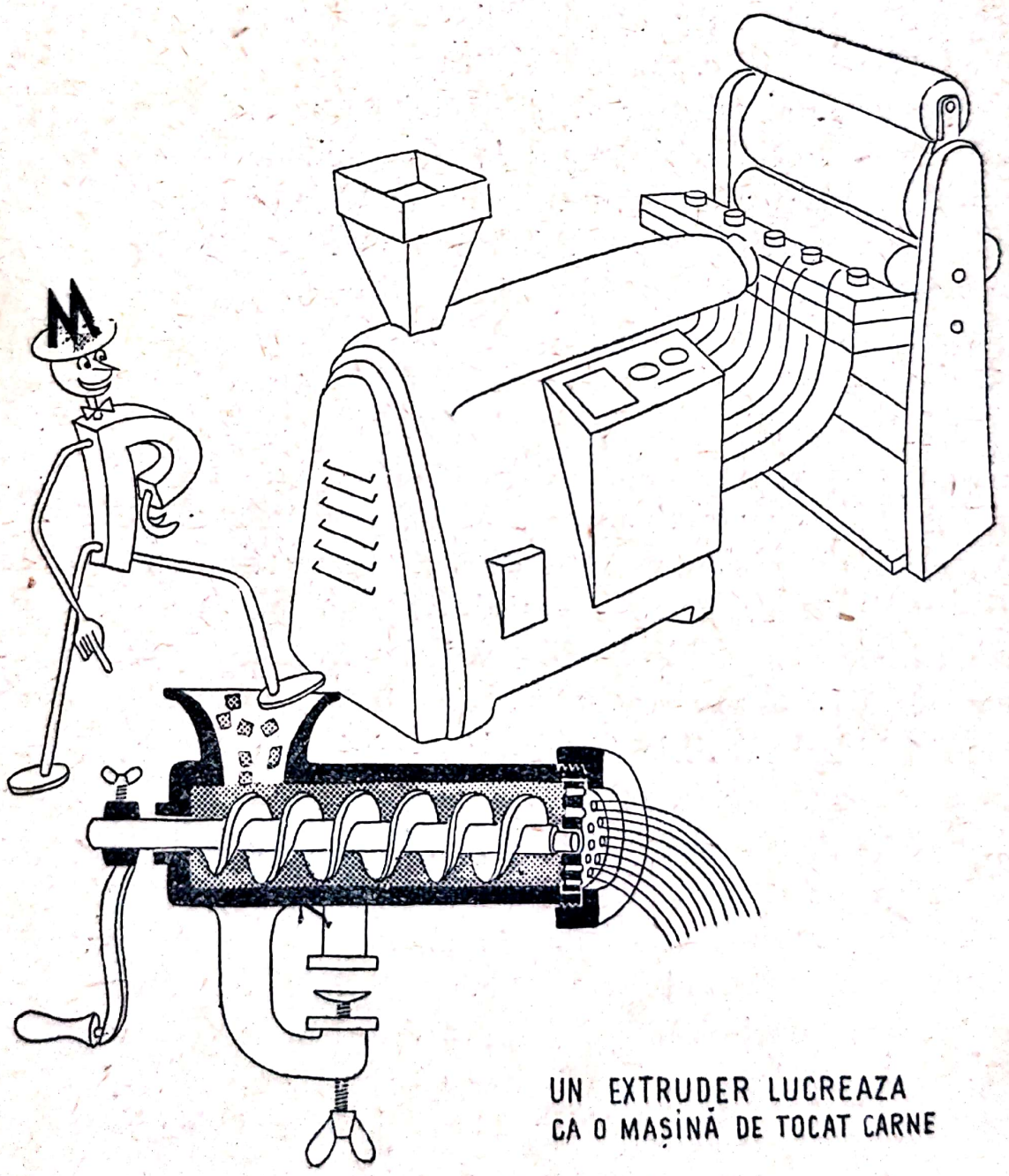
Unii dintre siliconi au un aspect de răşină vîscoasă, cleioasă sau sfărîmicioasă. Ei sînt utilizaţi în tehnică ca agenţi de umplere sau impregnare a unor materiale care astfel tratate pot rezista chiar şi la unele acţiuni chimice

Scanned with OKEN Scanner

energice. Siliconii au însă o rezistenţă deosebit de mare la temperaturile ridicate, motiv pentru care se utilizează şi la fabricarea unor lacuri, a unor impregnanţi de protecţie, împotriva acţiunii căldurii etc.

. . . . . .

Însemnările din carnet s-au terminat. Consumatorul cel norocos, care a trecut prin secţiile uzinei de mase



UN EXTRUDER LUCREAZA
CA O MAŞINĂ DE TOCAT CARNE

Scanned with OKEN Scanner

plastice, luînd cunoştinţă de modul în care se fabrică unele din ele, mai păstrează în ochi imaginea zecilor de autoclave, vase de reacţie, de evaporare, de condensare, a pădurii de coloane metalice, ţevi, conducte şi instalaţii vopsite în diverse culori, extrudere etc. Cu timpul el începe să uite unele detalii ale celor văzute. Încetul cu încetul, diferenţele dintre aparate se şterg, cifrele de presiune, temperaturile, procentele se pierd în necunoscutul din care au ieşit pentru o clipă, dar rămîne din ce în ce mai puternic o impresie, care domină tot restul imaginilor păstrate încă despre cele văzute. Această impresie este aceea a unei industrii puternice, mari, a unei noi industrii grele chimice, ale cărei forţe de creaţie sînt în plină dezvoltare, ale cărei posibilităţi cresc din zi în zi...

Dacă din tot ce a aflat despre masele plastice vizitatorul uzinei a rămas convins de aceasta, înseamnă că a înţeles sensul şi importanţa acestei industrii. Merită ca ea să-i facă viaţa de toate zilele mai fericită... Şi aceasta nu e puţin !

Scanned with OKEN Scanner

MASELE PLASTICE ÎN INDUSTRIE

Se poate spune că nu mai există astăzi o ramură industrială în care masele plastice să nu fie utilizate ca auxiliare ale mîinii omului, ca protectoare ale utilajelor, în sfîrşit în cele mai variate scopuri posibile, şi aceasta datorită însuşirilor lor egale sau adesea superioare celor ale materialelor obişnuite.

În industria construcţiilor de maşini şi utilaje folosirea maselor plastice este astăzi foarte răspîndită şi din ele se produc în mod curent conducte, tuburi, pompe, roţi dinţate, lagăre şi angrenaje, materiale pentru protejarea recipientelor utilizate în industria chimică şi uneori chiar şi utilaje întregi.

Multă vreme constructorii de conducte şi tuburi au întîmpinat greutăţi în soluţionarea unei probleme legate de acţiunea corosivă a lichidelor sau gazelor care erau transportate cu ajutorul conductelor şi tuburilor. Îndată însă după apariţia maselor plastice, acestea au venit în ajutorul tehnicianului din fabrica de tuburi şi conducte. După scurtă vreme, tuburile şi conductele de tot felul,

Scanned with OKEN Scanner

de la cele ce transportă clorul gazos din hala de electroliză a fabricii de clor şi sodă caustică electrolitică, la cele ce conduc benzina spre carburatorul motorului cu explozie, au început să se confecţioneze din mase termoplastice, sau din aşa-zisele mase plastice stratificate. Acestea sînt alcătuite din straturi de materiale de altă natură (lemn, textile, hîrtie) aşezate unele peste altele, impregnate cu răşini sintetice fenol-formaldehidice şi presate la cald.

Dintre masele termoplastice se utilizează în special la fabricarea de tuburi şi conducte unii polimeri ai clorurii de vinil, printre care vinidurul şi mipolamul. Primul este o clorură de vinil polimerizată, însă fără adaos de plastifiant în masă, ceea ce îi dă o structură rigidă, dură, iar al doilea este un copolimer al clorurii de vinil cu acetat de vinil. Din vinidur şi mipolam se confecţionează tuburi şi conducte rigide. Conductele şi tuburile flexibile se fabrică din clorură de vinil plastifiantă sau din derivaţi ai alcoolului polivinilic.

Conductele din vinidur şi mipolam sînt rezistente la acţiunea multor substanţe chimice, ca: acizi, baze şi solvenţi. Astfel, mipolamul nu este atacat de alcool, amoniac, acid acetic, sodă caustică diluată, benzină, uleiuri minerale şi vegetale, acid azotic diluat, acid sulfuric etc. În schimb este foarte puţin rezistent faţă de acetonă, benzen şi ciclohexanonă.

Dar tuburile de vinidur şi mipolam au şi un păcat: nu sînt rezistente la temperaturi ridicate. De la 100°C încep să se descompună [1].

---

[1] În vederea remedierii acestui defect se măreşte conţinutul de clor în polimeri, de la 64 la cca. 68%, prin diferite tratamente chimice (n.a.).

Fabricarea tuburilor se face din foi de masă plastică groase de 0,2 mm, vălţuite la cald şi înfăşurate pe forme al căror diametru exterior devine diametrul interior al tubului fabricat. O dată cu presiunea exercitată în momentul înfăşurării pe formă, la temperatură ridicată, foile de masă plastică se lipesc între ele, formînd o singură pătură mai groasă şi compactă. După răcirea formei şi a tubului înfăşurat pe ea, tubul se scoate de pe formă şi este tratat într-o autoclavă sub presiune, pentru eliminarea eventualelor bule de aer, intrate în masa lui cu prilejul înfăşurării.

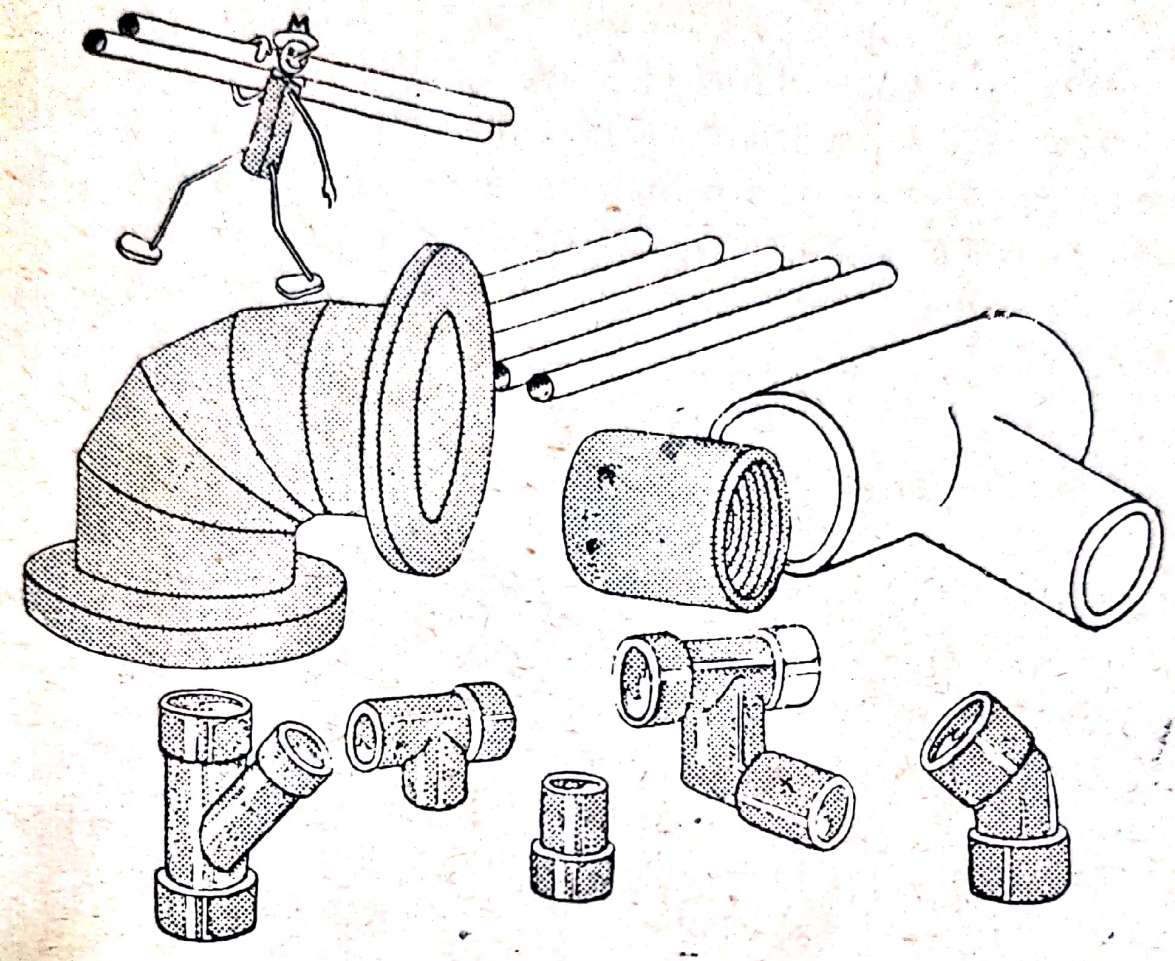
La confecţionarea de tuburi rigide, dintre masele plastice stratificate se utilizează în special textolitul. Acesta este obţinut prin presarea la cald a mai multor straturi de material textil (pînză cu răşină fenolică de tipul bachelitei). O altă masă similară este bumolitul sau getinaxul, realizat prin îmbibarea hîrtiei cu răşină fenolică, urmată de o presare puternică.

Tuburile şi conductele transparente sînt confecţionate din sticlă plexi. Alteori conductele sau tuburile se fabrică din polistiren sau altă masă plastică vinilică, presată prin injectare. Este vorba de aşa-numitul polivinil-carbazol. Acesta are o mare rezistenţă la şocuri, mai ales dacă i se încorporează în masă o cantitate redusă (cca. 10%) de grafit.

Datorită însuşirilor lor deosebite, conductele şi tuburile din materialele plastice au început să se folosească în mod specific, după proveniență şi calităţi.

Pentru conductele interioare ale clădirilor se utilizează tuburi din mipolam, iar pentru transportul de gaze şi lichide chimice, cele din vinidur (care nu re-

Scanned with OKEN Scanner



zistă la temperaturi peste 70°C, dar rezistă în schimb foarte bine fără a se crăpa la temperaturile scăzute din timpul iernii).

Pentru deservirea unor utilaje din fabrici şi uzine se utilizează conducte confecţionate dintr-un copolimer dintre clorura de vinil şi cea de viniliden, denumit „saran", care se remarcă printr-o bună rezistenţă la presiune.

Atunci cînd conductelor li se cer şi însuşiri electroizolante, ele se confecţionează din polistiren, care are însuşiri excepţionale din punct de vedere electric şi o bună rezistenţă mecanică.

Scanned with OKEN Scanner

Tot pentru industria de construcţii de maşini se mai fabrică din mase plastice diferite lagăre.

Obişnuit, lagărele se confecţionează din bronz, fontă, diverse aliaje speciale, denumite aliaje pentru lagăre. Toate aceste materiale trebuie să corespundă unor condiţii speciale de rezistenţă, avînd în vedere solicitările mecanice la care este supus lagărul respectiv.

În prezent la confecţionarea unor lagăre se utilizează mase plastice stratificate (textolitul), singure sau în amestec cu alte materiale de umplutură.

Lagărele se mai pot face din tocătură de pînză încorporată în masă de răşină fenolică.

În U.R.S.S. se utilizează pe scară destul de largă confecţionarea de lagăre dintr-o altă masă plastică stratificată numită lignofol. Asemenea lagăre sînt folosite şi la noi în ţară. Lignofolul se obţine prin îmbibarea furnirului cu o masă fenolică, urmată de presare.

Tot din lignofol, sau alteori din bumolit ori textolit, se fac roţi dinţate, utilizate în diferite utilaje mecanice la angrenaje (prin presare directă sau presare urmată de tăierea dinţilor).

O altă aplicaţie industrială a maselor plastice este folosirea lor la confecţionarea unor utilaje şi în special a unor pompe (de fapt se confecţionează numai anumite părţi ale pompelor, cum sînt presetupele).

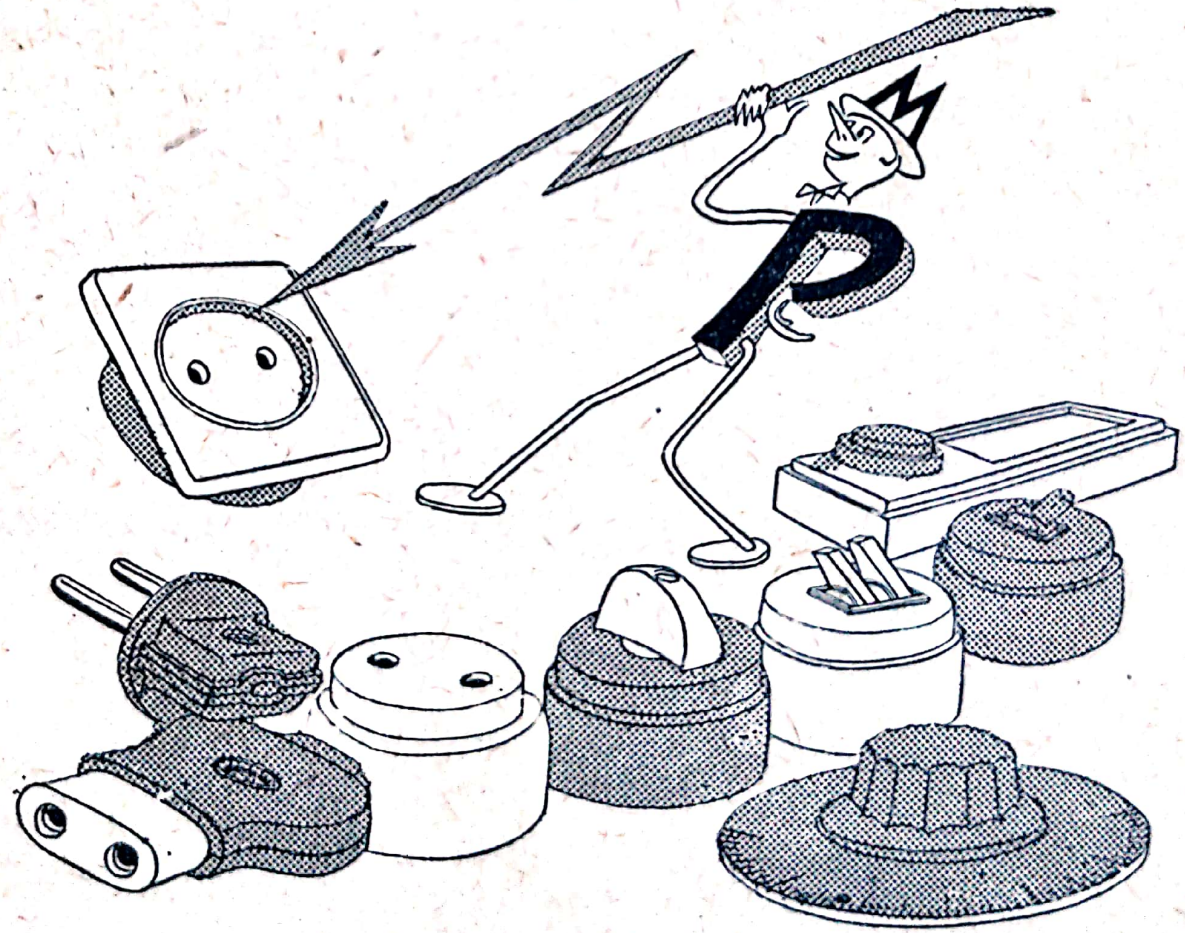
La fabricarea pompelor antiacide, folosirea fontei căptuşite cu cauciuc-dur a fost înlocuită prin utilizarea haveg-ului (răşină fenolică stratificată cu praf de azbest), a vinidurului sau a altor mase plastice stratificate.

Scanned with OKEN Scanner

Colaborarea între masele plastice şi curentul electric este foarte veche. Ea datează de la începutul apariţiei maselor plastice şi răşinilor sintetice în practica industrială, datorită bunelor însuşiri electroizolante ale acestora.

Toate piesele uzuale mărunte din industria electrotehnică, precum şaltere, dulii, comutatoare, prize speciale, suporţi etc. sînt fabricate în mod uzual din bachelită.

Polistirenul este utilizat pe scară largă pentru izolarea cablurilor de înaltă frecvenţă, a suporţilor izolanţi pentru cabluri electrice, a bandelor de izolare, a izolanţilor stratificaţi (pe suport de lemn sau textile) etc.



Scanned with OKEN Scanner

Poliizobutilena este întrebuinţată la rîndul ei, cu sau fără adaos de stiren ori cauciuc, la fabricarea cablurilor submarine şi a unor cabluri speciale.

Răşinile acrilice şi metacrilice, copolimerii de clorură de vinil şi diverşi acrilaţi sînt utilizaţi la izolarea firelor electrice subţiri, prin înfăşurarea lor într-o masă plastică izolantă, rezistentă la frig şi căldură.

Polietilena este utilizată de asemenea ca izolant în instalaţiile de transport ale energiei electrice şi în aparatele de televiziune. Suporţii colectorilor motoarelor electrice şi piesele circuitelor electrice ale unor instalaţii casnice sau industriale se confecţionează tot din mase plastice şi răşini sintetice.

În acest fel, la celelalte isprăvi ale maselor plastice s-a mai adăugat încă una, care prezintă o importanţă deosebită pentru tehnica industrială modernă, bazată în mare măsură pe folosirea electricităţii. Această ispravă nu e mică : masele plastice au îmblînzit fulgerul, pe care, liniştit şi sigur, îl conduc strîns în cămaşa lui izolantă, spre locul unde omul are nevoie de tăria lui, pentru a-şi făuri multe obiecte folositoare.

O DATORIE PLĂTITĂ SAU LUPTA CEA MARE...

Create de chimie, masele plastice îşi plătesc datoria de recunoştinţă faţă de chimiştii care le-au realizat, ajutîndu-le munca prin participarea alături de ei, ca aliaţi credincioşi, la lupta gigantică şi neîntreruptă, pe lîngă care războiul de 100 de ani reprezintă o palidă legendă.

Scanned with OKEN Scanner

Poliizobutilena este întrebuinţată la rîndul ei, cu sau fără adaos de stiren ori cauciuc, la fabricarea cablurilor submarine şi a unor cabluri speciale.

Răşinile acrilice şi metacrilice, copolimerii de clorură de vinil şi diverşi acrilaţi sînt utilizaţi la izolarea firelor electrice subţiri, prin înfăşurarea lor într-o masă plastică izolantă, rezistentă la frig şi căldură.

Polietilena este utilizată de asemenea ca izolant în instalaţiile de transport ale energiei electrice şi în aparatele de televiziune. Suporţii colectorilor motoarelor electrice şi piesele circuitelor electrice ale unor instalaţii casnice sau industriale se confecţionează tot din mase plastice şi răşini sintetice.

În acest fel, la celelalte isprăvi ale maselor plastice s-a mai adăugat încă una, care prezintă o importanţă deosebită pentru tehnica industrială modernă, bazată în mare măsură pe folosirea electricităţii. Această ispravă nu e mică : masele plastice au îmblînzit fulgerul, pe care, liniştit şi sigur, îl conduc strîns în cămaşa lui izolantă, spre locul unde omul are nevoie de tăria lui, pentru a-şi făuri multe obiecte folositoare.

O DATORIE PLĂTITĂ SAU LUPTA CEA MARE...

Create de chimie, masele plastice îşi plătesc datoria de recunoştinţă faţă de chimiştii care le-au realizat, ajutîndu-le munca prin participarea alături de ei, ca aliaţi credincioşi, la lupta gigantică şi neîntreruptă, pe lîngă care războiul de 100 de ani reprezintă o palidă legendă.

Scanned with OKEN Scanner

Este vorba de lupta împotriva coroziunii. Coroziunea, prin acţiunea distrugătoare a lichidelor, gazelor şi pulberilor cu efecte dăunătoare asupra instalaţiilor industriale, scoate în fiecare an din cîmpul industriei cantităţi impresionante de utilaj, producînd accidente de fabricaţie şi necesitînd un mare volum de lucrări de reparaţii şi întreţinere. În trecut, în vederea evitării fenomenelor de coroziune se utilizau la confecţionarea diferitelor utilaje o serie întreagă de metale scumpe ca : nichel, crom, wolfram, cupru, zinc, plumb etc. Înlocuirea acestora a devenit o problemă economică, o dată cu dezvoltarea industriei chimice. Şi-n acest caz soluţia au dat-o tot masele plastice.

În lupta împotriva coroziunii chimice, masele plastice participă în două feluri şi anume, fie prin confecţionarea de utilaje din fier, protejate prin pături de protecţie construite din mase plastice, fie prin realizarea utilajelor respective în întregime din mase plastice.

În primul caz, pe suprafeţele interioare ale vaselor de reacţie care trebuie protejate, se aplică mase plastice fenol-formaldehidice sau ureo-formaldehidice cu umpluturi alcătuite din substanţe anorganice. Aplicarea are loc fie prin turnarea răşinii lichide pe suprafaţa respectivă, fie prin presarea la cald a unor foi de astfel de materiale, pe suprafeţele de protejat. Alteori se folosesc pentru căptuşirea vaselor de reacţie diverse amestecuri pe bază de mase plastice, ca, de pildă, amestecul de 50% lac fenol-formaldehidic cu 50% fire de azbest. Amestecul acesta este realizat separat prin malaxare şi trecere prin valţ. Foile obţinute de la valţ se aplică direct pe pereţii vasului de căptuşit.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru protejarea vaselor în care se petrec reacţii chimice între substanţe corosive, dar a căror temperatură de reacţie nu depăşeşte limita superioară de 40°C, se poate utiliza cu succes şi vinidurul. De asemenea, în multe cazuri se utilizează pentru protecţia anticorosivă şi pături protectoare de opanol sau foi de clorură de vinil plastifiată, aplicate pe suprafeţele interioare ale aparatelor. Aplicarea acestor foi se face prin procedee speciale de lucru şi folosind şi substanţe (agenţi) de lipire care aderă bine atît pe suprafaţa vasului, cît şi pe aceea a păturii de masă plastică. Opanolul, mai puţin rezistent din punct de vedere mecanic decît vinidurul, rezistă în schimb la temperaturi mai ridicate (pînă la 100° C).

În U.R.S.S. se utilizează ca material anticorosiv şi masa plastică termoreactivă denumită „azbovinil". Azbovinilul se fabrică amestecînd praf de azbest fin măcinat, cu un liant cunoscut sub numele de „lac etinol", (derivat al acetilenei, înrudit cu substanţele vinilice). Din azbovinil se fabrică prin formare şi unele piese de utilaj. Azbovinilul înlocuieşte cu succes plumbul la căptuşirea unor aparate, cum sînt electrolizoarele din metalurgia neferoasă. Din el se mai fac şi ţevi folosite în locul celor de cupru în instalaţiile de distilarea lemnului. De asemenea se căptuşesc cu azbovinil vasele de reacţie şi conductele din industria de coloranţi şi alte industrii chimice organice.

Astăzi, masele plastice nu se mai folosesc în industria chimică numai pentru protecţia anticorosivă sau în cadrul limitat al capitolului de mase plastice al tehnologiei chimice, ele participă la nenumărate şi diverse procese tehnologice în calitate de lianţi, agenţi de aglome-

Scanned with OKEN Scanner

rare sau ca simpli componenţi ai diverselor faze ale reacţiilor chimice, atît din domeniul chimiei organice, cît şi al celei anorganice.

Astfel, compuşii vinilici cu rezistenţă mecanică ridicată sînt utilizaţi ca agenţi de aglomerare ai materialelor abrazive, la fabricarea pietrelor de polizor.

Amida polimetacrilică (un polimer metacrilic) este utilizată ca agent de tăbăcire în fabricarea pieilor.

Prin tratarea soluţiilor de poliacetat de vinil cu anumiţi solvenţi se fabrică în mod curent lichide pentru amortizoare.

Nisipurile din topitorii se pot aglomera prin amestecarea cu esteri polivinilici.

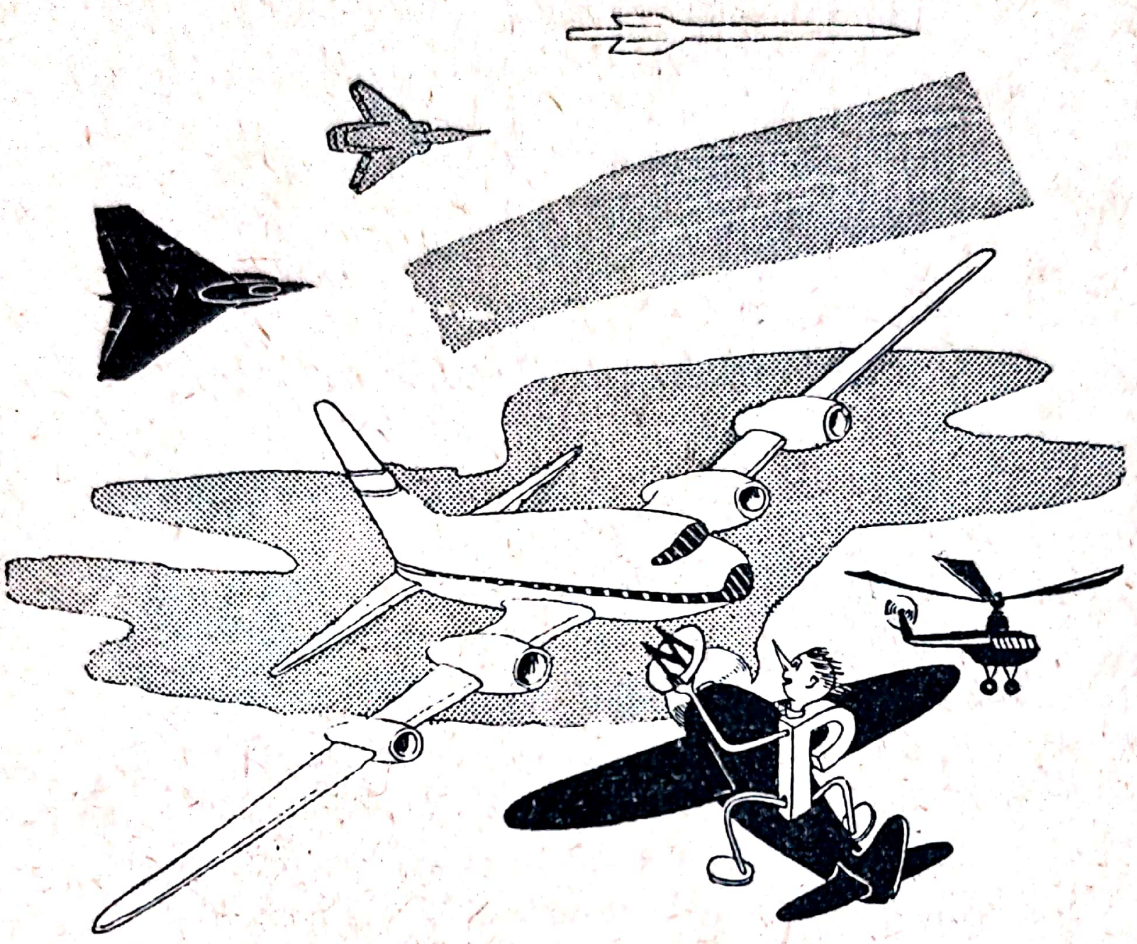
Unii derivaţi ai alcoolului vinilic trataţi cu acid azotic trec, prin reacţia chimică ce are loc, în substanţe explozive, prilej care permite să se adauge aici constatarea că masele plastice pot să explodeze, nu numai cînd chimistul nu bagă de seamă, ci şi cînd el vrea să folosească această însuşire a maselor plastice în scopuri tehnice, în industria extractivă.

În sfîrşit, tot masele plastice servesc în industria chimică organică la fabricarea unor cleiuri, vopsele, emailuri şi impregnanţi de calitate superioară.

MASELE PLASTICE ZBOARĂ

Cucerind domenii atît de vaste pe pămînt, nu e de mirare că masele plastice au reuşit să se urce şi în înaltul bolţii de azur, purtate pe aripile avioanelor pe care în felurite moduri le ajută să zboare.

Scanned with OKEN Scanner



Greutatea specifică scăzută a maselor plastice (cca. 1,3—1,4) faţă de cea a metalelor (duraluminiu 2,8 şi oţel 7,8), permite utilizarea lor la construirea unor utilaje care la volum egal cu altele metalice sînt cu mult mai uşoare. Pereţi groşi, rigizi, au fost confecţionaţi din mase plastice, fiind mai uşori decît cei metalici şi avînd uneori, la greutate egală cu aceştia din urmă, rezistenţe mai mari, din cauza grosimii mai mari şi deci a rigidităţii mai bune. Această situaţie a dus la întrebuinţarea cu succes a maselor plastice la construcţia unor piese de avioane şi a răşinilor stratificate, la construirea integrală a corpului portant al unor avioane, sau la acoperirea lui cu lacuri de protecţie pe bază de masă plas-

Scanned with OKEN Scanner

tică (celon). De multe ori, elicele avioanelor se fabrică din textolit, sticlele incasabile ale parbrizelor lor din poliacetal de vinil, piesele lor de bord au pereţii din bachelită, piloţii sînt îmbrăcaţi în costume de zbor confecţionate din nylon sau polietilenă, hărţile lor de orientare sînt fabricate din alcool polivinilic pe suport de hîrtie, ochelarii sînt tăiaţi din sticlă plexi etc.

Tot însuşirile maselor plastice au contribuit la folosirea lor la fabricarea baloanelor meteorologice şi a radiosondelor (din polietilenă sau din acetali polivinilici).

MASELE PLASTICE ALEARGĂ

Dar dacă masele plastice din corpul avionului şi din îmbrăcămintea pilotului îl ajută pe om să zboare, apoi nu e mai puţin adevărat că nici pe pămînt ele nu se lasă mai prejos şi îi stau la îndemînă, cînd e vorba să se măsoare cu drumul, purtat de roţile care aleargă atît de repede, ale automobilului.

În alcătuirea cauciucului sintetic, care la rîndul lui intră în confecţionarea anvelopelor de pe roţi, se găseşte opanolul. În izolaţia instalaţiei electrice a automobilului se găseşte clorură de polivinil. Textolitul şi alte mase plastice presate le găsim în părţi ale caroseriei sale, în alcătuirea capacului de la magnetouri, a volanului şi a materialului divers, utilizat în tabloul de bord, ca : butoni, apărătoare etc. Polimetacrilatul de metil îl găsim în sticla de securitate a parbrizului ; policlorura de vinil,

Scanned with OKEN Scanner

pe suport textil, în căptuşeala superioară a pernelor canapelelor, pe care stau pasagerii. Dar mase plastice şi răşini sintetice găsim şi în emailul exterior al vopselei caroseriei sau în lacul de protecţie al unor părţi lemnoase.

Fără mase plastice automobilul ar fi urît, incomod, nepractic şi demodat. Jumătate din bucuria şi satisfacţia de a face uşor un drum lung se datorează astăzi maselor plastice.

MASELE PLASTICE PLUTESC

Cu aceeaşi dezinvoltură cu care zboară sau cu care aleargă, masele plastice pot să şi... plutească. Nu este vorba aici numaidecît de acele mase plastice care sînt mai uşoare decît apa, ci în general de toate masele plastice moderne. Întîlnite în corpul înaripat al avionului sau în cel aerodinamic al automobilului de ultimul tip, ele se îmbarcă şi pe vapoarele din zilele noastre, făcîndu-le mai sigure, mai elegante, mai confortabile şi mai folositoare.

Începînd de la vopseaua vaporului, care trebuie să reziste la acţiunile factorilor fizici, masele plastice sînt prezente şi pe vapor, peste tot.

Vopsele vinilice pe bază de acetat de vinil, răşini fenolice sau derivaţi acrilici, impregnanţi vinilici, gliptalici sau bachelitici pentru lemn, vinilin pentru căptuşeli şi tapiţerii interioare, sticlă plexi pentru geamuri, impregnanţi impermeabilizanţi pentru materialele de salvare, odgoane, cabluri, răşini fenol-formaldehidice în instala-

Scanned with OKEN Scanner

ţia electrică... nu sînt decît un număr neînsemnat de exemple ale legăturii dintre navigaţia modernă şi masele plastice.

Iată pentru ce, pe drept cuvînt, se poate spune astăzi că, începînd de la vaporaşul de aminoplastă din vitrina magazinului de jucării şi pînă la marele transatlantic, toate mijloacele de navigaţie închipuite sau reale nu se mai pot concepe fără mase plastice.

Aşa stînd lucrurile, desigur că însuşi posesorul celei mai mari bărci de salvare, despre care pomeneşte legenda, bătrînul Noe, dacă ar fi ştiut chimie, ca să-şi facă barca mai încăpătoare şi mai uşoară ar fi construit-o din... masă plastică.

MASELE PLASTICE... CÎNTĂ

Oricine ştie că privighetoarea cîntă, şi încă foarte frumos. Poeţii, începînd cu însuşi Homer, n-au făcut decît să releve acest lucru. De cîntat, şi uneori tot atît de frumos, cîntă şi oamenii. Deprinderile cîntecului sînt vechi, se pierd în negura timpului, şi atît păsările măiestre cît şi oamenii înzestraţi cu voce au cîntat totdeauna şi cîntă şi azi, destul de mult. Cîntăreţii de toate felurile sînt mulţi, dar mai mult decît toate felurile de cîntăreţi, cu pene, cu şcoală de canto sau simplu talent, cîntă astăzi... masele plastice.

Într-adevăr, mai mult decît de simplă voce, cîntecul ne este astăzi dat şi redat de vioară, de pian, de tobă, de violoncel, de contrabas, de saxofon, de flaut, fie di-

Scanned with OKEN Scanner

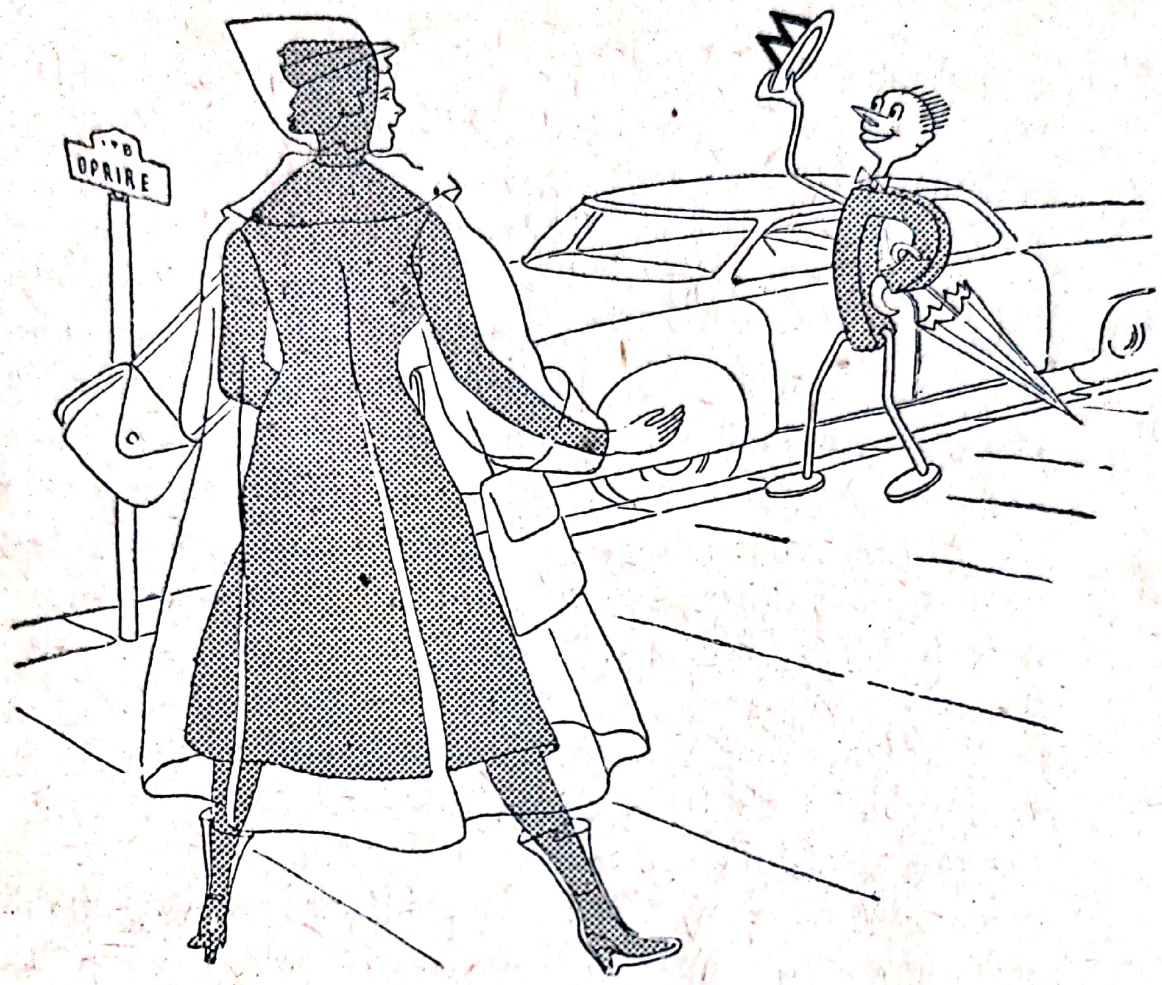
rect, fie prin mijlocitori anume folosiţi în casa fiecărui om, ca : patefonul, difuzorul de radioficare, radioul sau aparatul de televiziune.

În nici unul dintre instrumentele de muzică modernă nu lipseşte masa plastică sau răşina sintetică, ascunsă uneori în cutia instrumentului, în corpul lui (textolit, răşini stratificate pe suport de lemn), în coardele lui (fibre sintetice), în clapele lui (mase plastice celulozice), sau chiar în trusa de protecţie în care e învelit (polietilena). Cît despre aparatele care ne redau muzica (patefonul, pikupul, difuzorul sau radioul), acestea, dacă ar fi cîntărite, s-ar constata că mai bine de o treime din greutatea lor se poate exprima în cele mai diverse mase plastice. Ca urmare, datorită maselor plastice, copiii generaţiei de azi nu mai pot repeta poznele pentru care părinţii lor, pe vremea cînd erau copii, au luat de la bunicii de azi o săpuneală în lege, deoarece astăzi placa de patefon nu se mai sparge ca altă dată, cînd vreun gest de neatenţie o scapă pe jos. E explicabil... azi placa este dintr-un compus vinilic sau din perlon.

MASELE PLASTICE NE-MBRACĂ ŞI NE-NCALŢĂ

Printre toate celelalte servicii aduse de masele plastice omului, unul, care nu face parte din cele mai mici, este şi faptul că ele îl şi îmbracă. Această nouă înfăptuire a maselor plastice trebuie să fie înţeleasă în două feluri şi anume : în primul rînd, prin rolul pe care ele îl joacă

Scanned with OKEN Scanner



astăzi în buna desfăşurare a producţiei industriale textile şi în al doilea rînd, prin aceea că din unele mase plastice şi răşini textile se fac fire care se pot ţese.

În industria textilă masele plastice se folosesc ca piese de utilaj, mai ales înlocuind folosirea unor metale. Astfel, depănătoarele de mătase, lînă ori bumbac se confecţionează din fenoplaste. O parte din aparatajul din secţiile de finisare (albire, spălare, uscare, finisare) ale multor uzine textile este din mase plastice stratificate. Piesele de bătaie ale războaielor de ţesut se pot fabrica de asemenea din vinidur etc.

În ceea ce priveşte folosirea ca atare a maselor plastice şi a răşinilor sintetice la fabricarea unor obiecte de îmbrăcăminte, este de subliniat marele lor rol în obţine-

Scanned with OKEN Scanner

rea fibrelor sintetice. În acest scop sînt potrivite în special răşinile vinilice şi masele plastice poliamidice. Dacă se presează printr-o sită specială, în anumite condiţii, răşini policlor-vinilice, se obţin fibre rezistente la acţiunea acizilor şi apei (în schimb nu rezistă la călcat, motiv pentru care ţesăturile clor-vinilice nu se calcă cu fierul la cald). Din răşini poliamidice s-au obţinut fibre cum este nylonul, care se apropie de structura chimică a mătăsii naturale. Acestea sînt mai rezistente decît cele clor-vinilice şi se pot călca (punct de topire 253°C). Ele au o rezistenţă excepţional de bună. O altă fibră poliamidică preţioasă este capronul, care are însuşiri remarcabile.

Astăzi numărul fibrelor sintetice creşte pe măsură ce se dezvoltă tehnologia chimică de prelucrare a maselor plastice şi răşinilor sintetice.

Tot din mase plastice în foi subţiri se confecţionează şi hainele impermeabile, al căror uz este astăzi general.

Ciorapi, lenjerie de corp, stofe, haine şi îmbrăcăminte subţire şi groasă, de colorit variat şi ţesătură diferită, din nylon, capron, terilenă ori alte fibre sintetice noi şi mereu altele... masele plastice încep să îmbrace lumea, aşa după cum, prin pantofi cu faţa din piele sintetică (clorura de polivinil pe suport textil) şi talpa din clorura de polivinil (cu diferite materiale de umplere), o încalţă cu o încălţăminte solidă şi trainică. În acest fel, încetul cu încetul, şifonierul din dormitor devine depozitarul unor haine între care moliile mor de foame, iar fata fără zestre de altădată se transformă în cenuşăreasa cu zestre din mase plastice. Zestre din care nu lipseşte uneori nici covorul din orlon sau muşamaua din dermatină...

Scanned with OKEN Scanner

MASELE PLASTICE NE SPALĂ

Pornite pe calea de a-i sluji omului, împodobindu-l cu haine frumoase şi trainice, masele plastice îl pregătesc şi pentru a le îmbrăca, ajutîndu-l uneori să se spele fără săpun şi mai ales fără apă.

Într-adevăr, în ultima vreme s-au preparat săpunuri speciale pe bază de polimeri acrilici, iar apa poate fi foarte bine înlocuită (atunci cînd lipseşte, ca de pildă, ca în submarine, avion, caravane în pustiu etc.) prin alcool polivinilic. Acesta e mai uşor ca apa şi spală pielea murdărită mai bine, cu un consum de lichid mai mic, neprezentînd nici un pericol de toxicitate.

MASELE PLASTICE VINDECĂ

Pătrunse în toate domeniile vieţii practice, masele plastice au intrat fără nici un fel de ezitare şi în medicină, unde astăzi îndeplinesc un rol important prin aplicaţiile lor, cu adevărat neaşteptate, dar deosebit de importante.

Datorită acestor aplicaţii ele salvează zilnic în lumea întreagă mii de oameni de la moarte, în felurite chipuri.

Faptul că în corpul animal există un adevărat sistem de conducte alcătuit din artere şi vine prin care fenomenul multilateral al circulaţiei sîngelui întreţine viaţa este îndeobşte cunoscut. Toată lumea ştie că prin arte-

Scanned with OKEN Scanner

rele şi vinele omului circulă sîngele. Ce s-ar întîmpla, însă, dacă prin aceste canale naturale ar circula o anumită masă plastică ? Nimic deosebit. Omul s-ar vindeca mai repede de pe urma pierderilor de sînge suferite prin diferite accidente. Cum ?

De pe urma unor accidente grave, hemoragii etc. se produc pierderi de sînge care trebuie rapid înlocuite prin transfuzii de sînge. O mare parte a sîngelui este însă alcătuită din plasmă. Pentru a se produce cantitatea de sînge necesară la transfuzie, se foloseşte un înlocuitor al plasmei sanguine. Acest înlocuitor este o răşină sintetică, polivinil-pirolidona. Polivinil-pirolidona în combinaţie cu o soluţie de sare, preparată în mod special, înlocuieşte cu succes plasma sanguină, asigurînd menţinerea tensiunii arteriale necesare vieţii, pînă ce organismul îşi reface singur în sînge plasma necesară. Polivinil-pirolidona este un derivat chimic vinilic, cu structură macromoleculară, fabricat în industria chimică.

Polivinil-pirolidona se mai numeşte şi colidon, sau periston şi mai poate fi folosită şi la eliminarea unor toxine (otrăvuri) produse de microbii unor boli în organism. Toxinele produse de tetanos, anghina difterică, scarlatină etc. se fixează ca pe un suport pe colidonul introdus în organism şi sînt eliminate din corp o dată cu acesta.

Masele plastice mai sînt şi preţioase ajutoare ale chirurgului, participînd la toate operaţiile al căror mod de desfăşurare prevede suturi ale tăieturilor făcute de chirurg. De aceea tot din unele mase plastice se fabrică catgut chirurgical, folosit la coaserea deschiderilor făcute în corp prin diverse operaţii. Alteori masele

Scanned with OKEN Scanner

plastice servesc şi ca material de umplere a unor cavităţi practicate de chirurg în anumite organe. Astfel, în multe operaţii ale cutiei toracice, pentru umplerea cavităţilor rămase în plămîni pe urma intervenţiei chirurgicale făcute, se utilizează sfere goale, cu pereţii subţiri, confecţionate din polimetacrilat de metil.

Invalizii se sprijină astăzi, cel mai ades, pe proteze făcute din mase plastice, proteze uşoare, solide şi rezistente.

Masele plastice nu se mănîncă. În schimb pot servi la... mîncat alte produse (alimentare desigur). Acest lucru este valabil prin aceea că masele plastice servesc la fabricarea de dinţi artificiali şi proteze dentare.

Tot din masele plastice (clorură de polivinil, tratată special, sau mai ales polimetacrilaţi) se fabrică şi ochii artificiali.

De asemenea, în ultimul timp se fabrică din mase plastice (compuşi polimetacrilici) lentile de ochelari foarte apreciate de oculişti.

MASELE PLASTICE NE... LUMINEAZĂ !

Masele plastice, după cum pot să ne-mbrace, să zboare, ori s-alerge împreună cu noi, tot aşa pot să ne şi lumineze. Acest lucru se poate înţelege însă nu numai la figurat, ci şi la propriu.

Într-adevăr, polimerii vinilici neutri, cum este polistirenul, se pot folosi la fabricarea unor vopsele lumi-

Scanned with OKEN Scanner

niscente, cu care se vopsesc anumite inscripţii, care devin astfel luminoase la întuneric (inscripţii din sălile de cinematograf, unele vitrine etc.). Unele răşini acrilice, sub influenţa contactului cu curentul electric devin de asemenea luminiscente (răşina denumită lucit e utilizată şi pentru iluminare).

În ceea ce priveşte modul de a lumina, la figurat, al maselor plastice, este bine de reţinut faptul că în lumea modernă există o strînsă legătură între mase plastice şi cultură.

Cine spune cultură, nu poate să nu gîndească la primul şi credinciosul ei slujitor, care este cartea. Cartea, de peste 500 de ani este nedespărţită de tipar. Tiparul, tipografia, locul comun al cărţilor, ziarelor, broşurilor, al prietenilor celor mai credincioşi ai omului civilizat, care-l însoţesc de pe băncile şcolii pînă la sfîrşitul vieţii, luminîndu-l şi ridicîndu-i incontinuu nivelul moral şi intelectual, nu au rămas nici ele neprefăcute de ofensiva maselor plastice.

Clişeele de tipar necesită matriţe, acestea se pot face din mase plastice (aminoplaste şi grafit, pe suport de celuloză).

Valţurile maşinilor rotative de tipar se pot confecţiona din răşini sintetice (cu ax interior metalic).

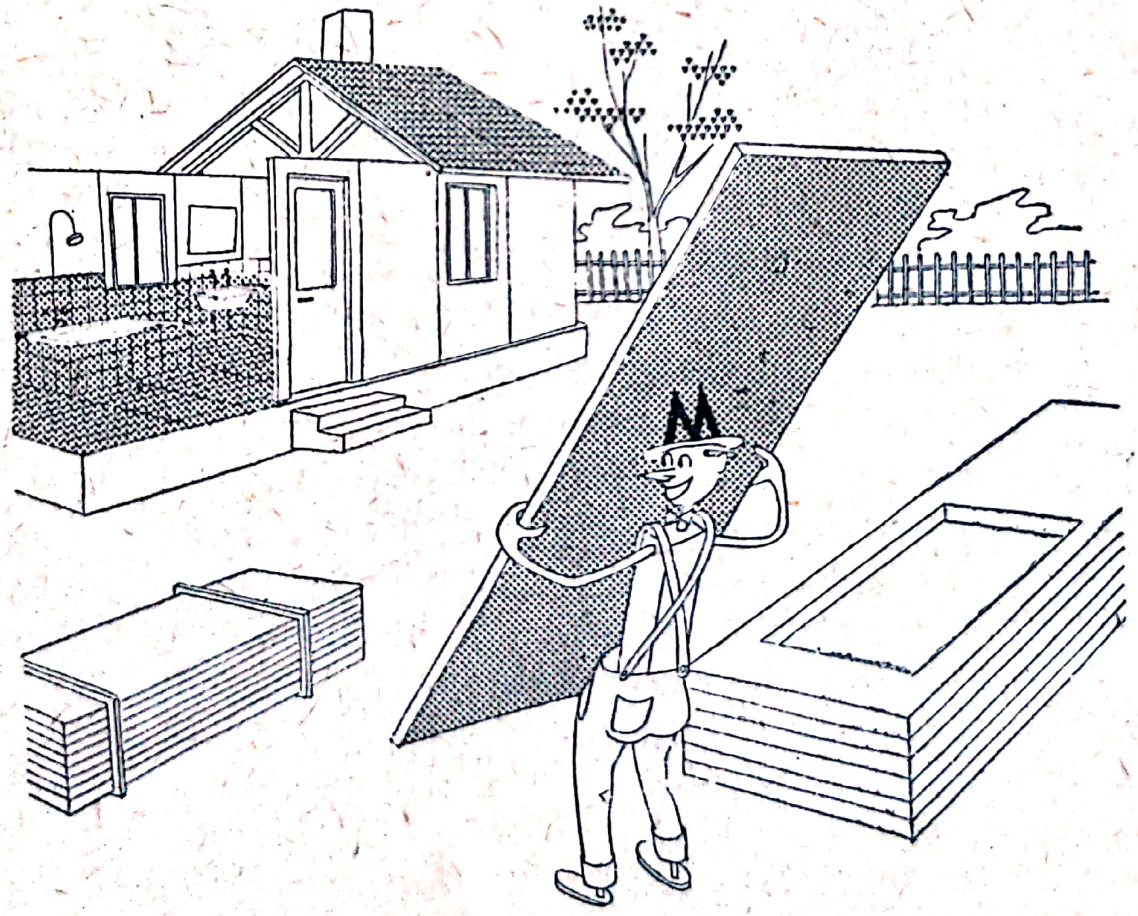
Literele de tipar, fabricate pînă în prezent dintr-un aliaj pe bază de plumb, se pot turna din mase plastice vinilice, realizîndu-se însemnate economii. Maşina care le foloseşte necesită o construcţie mai simplă, nu e nevoie de un consum atît de mare de căldură, ca cel folosit la menţinerea plumbului în stare topită, masa plastică fiind adusă la o consistenţă păstoasă moale prin simplă încălzire electrică, cu un randament de folosire

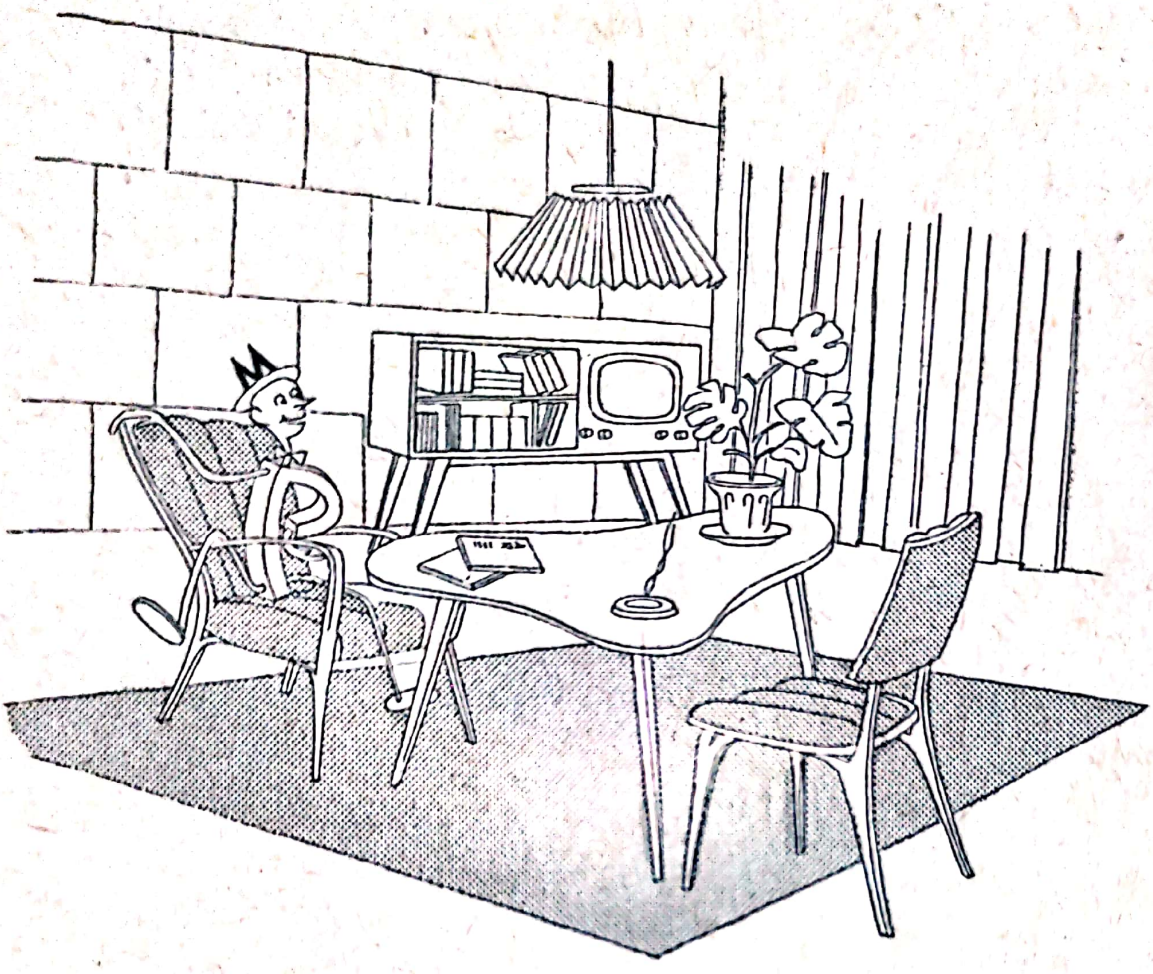
Scanned with OKEN Scanner

mai bun. Dintr-un kilogram de masă plastică rezultă de opt ori mai multe litere decît din unul de plumb, deşi un kilogram de plumb este de 1—2$^1/_2$ ori mai ieftin decît cel de masă plastică.

MASELE PLASTICE NE ADĂPOSTESC

Adăpostul pe care-l dau masele plastice omului nu se referă numai la funcţiunea lor de umbrelă, impermeabil pe vreme de ploaie sau costum de îmbrăcăminte





specială ori obişnuită. Felul în care ele au început să intre în construcţiile moderne începe să justifice şi această din urmă afirmaţie.

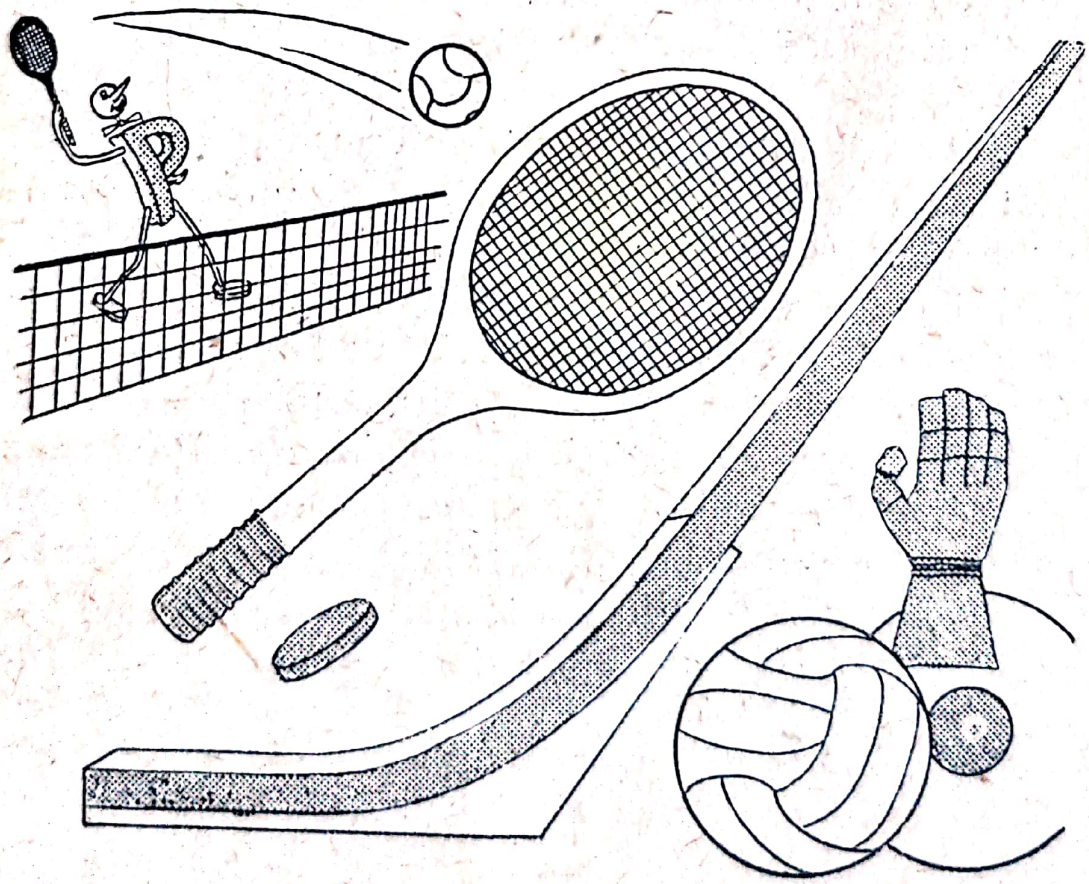
Astăzi masa plastică a început să-şi facă loc şi în construcţii. Este adevărat că pînă în prezent casele se construiesc tot din cărămizi, dar nu de multă vreme orişicine a putut vedea expusă în mijlocul capitalei noastre o casă confecţionată din prefabricate de lemn, care la rîndul lor erau pur şi simplu deşeuri (rumeguş) impregnate sub presiune cu un liant pe bază de lac fenolic sau crezolic. Această casă conţinea răşină sintetică de la podea şi pînă în pod. Lignofolul, plăcile fibro-lemnoase, plăcile de lemn turnat, poliesterii, sînt

Scanned with OKEN Scanner

primele forme de manifestare ale activității maselor plastice și a rășinilor sintetice în domeniul construcțiilor. La acestea se adaugă unele piese ale tubulaturii de apă și canal, sifoane, robineți, cepuri, în confecționarea cărora rășinile fenolice intră din plin (bachelită în special), precum și toate piesele izolației electrice curente, în fabricarea cărora tot bachelita are primul cuvînt.

MASELE PLASTICE FAC SPORT

Cu dinamica ascendentă care le caracterizează, nu este de mirare, după toate cele cîte s-au spus pînă acum, că masele plastice sînt totodată și eminamente sportive.



Scanned with OKEN Scanner

Nu există ramură a sportului în care masele plastice să nu fi pătruns.

Fotbal, volei, rugbi, tenis, handbal şi tenis de masă înseamnă încălţăminte specială din piele artificială, corzi din fibră poliamidică, minge de masă plastică (învelişul exterior) sau celuloid, paletă din vinidur, căptuşită cu cauciuc, ciorapi din perlon, costume din fibre sintetice. Azi, pe terenul de sport, arbitrul fluieră dintr-un fluier metalic al cărui şnur este împletit din polietilenă, cînd nu e chiar fluierul fabricat în întregime din masă plastică.

Reporterul de ziar îi fotografiază pe sportivi pe un film a cărui peliculă e tot din masă plastică.

Pescuit, vînătoare, înot... Începînd de la peştişorul momeală, turnat din policlorură de vinil dură sau capron şi terminînd la farfurioarele trusei de excursie, masa plastică este mereu prezentă.

Ar mai fi de spus un cuvînt. Pentru ca să se poată bucura de folosirea atîtor obiecte necesare lui, consumatorul trebuie să le cumpere de la magazin. Aici toate, mari sau mici, încep să fie ambalate în alte materiale decît cele obişnuite. În locul hîrtiei apare întîi timid, apoi cu îndrăzneală, foaia de celofan, cutia de medicamente din bachelită sau aminoplaste, punga din polietilenă. Văzîndu-le, consumatorul nu se mai miră, ci, cu cel mai obişnuit gest, le ia şi le vîră în geanta lui de dermatină (policlorura de vinil pe suport textil) sau în plasa lui de vinilin şi le transportă mulţumit acasă.

Scanned with OKEN Scanner

O *prezicere greu de făcut*

Cînd este vorba despre masele plastice, prevederea viitorului nu se poate face chiar atît de uşor. Aceasta, pentru că masele plastice ne-au obişnuit în ultimii ani cu surprize pe cît de plăcute, pe atît de neaşteptate şi în sfîrşit pentru că şi de astă dată imaginaţia cea mai inventivă va fi depăşită de noutăţile viitoare, pe care acest capitol al chimiei tehnologice moderne ni le mai rezervă.

Ceea ce se poate însă afirma cu certitudine, şi încă de pe acum, e faptul că nu e îndepărtată vremea cînd principalul material de lucru, în toate domeniile tehnice şi în construcţii, îl vor constitui masele plastice.

Prin studierea cea mai amănunţită a însuşirilor maselor plastice, noi şi noi domenii de utilizare a acestora se vor deschide după noi şi noi încercări şi cercetări ale institutelor de cercetări chimice de pretutindeni. Ca urmare, nu numai chimiştii se vor interesa de progresele înregistrate în tehnologia fabricării maselor plastice, ci

Scanned with OKEN Scanner

şi creatorii din toate domeniile tehnicii, care aşteaptă intrarea lor în uzul comun pentru a le folosi. Constructorii vor înscrie alături de lemn, metale, cărămidă şi beton, şi masele plastice printre materialele din care clădesc casele viitorului. Mecanicii creatori de maşini vor prelucra din mase plastice cele mai diverse piese necesare activităţii lor. Arhitecţii, înfrumuseţînd decorul edificiilor luminoase şi spaţioase, vor face apel la prezenţa multicoloră şi binevenită a maselor plastice. Electrotehnicienii vor stăpîni şi mai bine energia electrică cu ajutorul maselor plastice, iar fizicienii şi chimiştii erei nucleare vor sărbători o nouă colaborare tehnică, spre fericirea şi propăşirea paşnică a omenirii, colaborarea dintre atom şi mase plastice.

În timp ce industria chimică va furniza consumatorilor de toate categoriile cele mai noi şi mai ieftine tipuri de mase plastice, în atelierele din fabricile industriei uşoare, croitorii vor tăia cu gesturi sigure stofele din masă plastică pentru ca să ne îmbrace, iar cizmarii vor rihtui pielea sintetică pentru ca să ne încalţe. În acest fel, în puţină vreme, masele plastice vor cuceri civilizaţia modernă, pentru a o revoluţiona, reprezentînd una dintre cele mai importante realizări tehnice ale omului modern.

Ca urmare, aşa după cum în zbuciumata istorie a civilizaţiei omeneşti se vorbeşte despre o epocă de piatră cînd cremenea a fost singurul ajutor al minţii omului în calea spre lumină, sau despre una de fier sau de bronz, aşa se va putea vorbi în curînd de o epocă în care la baza progresului tehnic şi al buneistări materiale a omului stă marea realizare înfăptuită de om cu ajutorul chimiei, masa plastică.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Toate aceste perspective frumoase nu ar fi fost însă posibile fără descoperirile savanţilor chimişti aparţinînd celor mai diferite epoci şi popoare, dar animaţi toţi de acelaşi ţel luminos — lupta pentru progresul ştiinţei în întreaga lume, pentru un viitor luminos şi paşnic al omenirii.

Cărbune, gaz metan, petrol şi gazele petrolifere rezultate din cracare, var, apă, aer, lapte, nisip şi celelalte s-au întîlnit în retortele chimiştilor pentru a ne da masele plastice cunoscute pînă în prezent. A fost însă nevoie ca înainte de crearea maselor plastice, chimia să dobîndească o teorie şi metode potrivite de aplicarea ei.

De-abia după ce aceste necesităţi ale dezvoltării ştiinţifice ale chimiei s-au realizat, chimia a putut porni cu adevărat la drum, eliberată de vitalismul lui Berzelius şi de idealismul unor teorii greşite, care-i răstălmăceau fenomenele, făcînd din ele mistere inexplicabile.

Şi în această privinţă nu mic a fost rolul unor fruntaşi ai ştiinţei chimice de pretutindeni, care dîndu-i chimiei o teorie şi metode, i-au făurit armele victoriilor ei viitoare.

De aceea astăzi, cînd chimistul şi consumatorul neiniţiat se bucură de ajutorul şi confortul pe care i le dă o masă plastică, ei nu trebuie să uite că cel puţin o parte din gîndurile lor de recunoştinţă i se cuvin lui Butlerov, Markovnikov, Wöhler, Berthelot, Favorski, Zelinski şi altor teoreticieni ai structurii şi mecanismelor sintezei, sau lui Zinin, Friedel, Dewar, Moissan, Lebedev, Andrianov, şi altora, creatori ai metodelor de realizare a sintezei.

Scanned with OKEN Scanner

Este bine să nu uităm, atunci cînd punem mîna pe servieta de vinilin sau pe ambalajul de polietilenă, că materia plastică şi elegantă, frumos colorată sau transparentă a acestora provine la îndepărtata ei origine din petrolul pe care l-a studiat un Poni sau un Cobălcescu, ori din flacăra unui gaz care a ars pentru prima oară, încălzind retorta chimiştilor din laborator, în lampa lui Nicolae Teclu.

Omul a făurit cu ajutorul chimiei masele plastice. Astăzi, viitorul lui este legat de viitorul maselor plastice, bunăstarea şi comoditatea propriului său cămin depinzînd în largă măsură de felul în care mîine masele vor intra între pereţii lui sub cele mai felurite forme, ca să-i facă viaţa mai plăcută şi mai uşoară.

Nu există nici o îndoială că în viitorul apropiat se vor descoperi zeci şi zeci de tipuri noi de mase plastice, unele termorezistente, cu însuşiri mecanice excelente, altele rezistente în mod deosebit la acţiunea agenţilor chimici etc.

Materiale care nu putrezesc, nu ruginesc şi nu sînt mîncate de insecte şi nici atacate de microorganisme, vor fi produse în cantităţi din ce în ce mai mari.

Jules Verne, marele scriitor al secolului trecut — ale cărui cărţi sînt şi azi citite cu plăcere de copii, adolescenţi şi oameni mari — în imaginaţia lui fecundă a avut intuiţia dezvoltării tehnicii viitoare, şi în romanele scrise de el a prevăzut avionul, automobilul, cinematograful, descărcarea electrică la distanţă, submarinul şi atîtea alte realizări ulterioare ale tehnicii. Dar omul care a avut îndrăzneala să prevadă chiar şi o eventuală schimbare a axei polilor prin mijloace mecanice înfăptuite de ştiinţa omenească pe baze de calcule,

Scanned with OKEN Scanner

nu s-a gîndit să prevestească şi masa plastică, atît de neaşteptate erau calităţile ei şi de greu de conceput măcar posibilitatea acestei realizări. Cu atît mai greu ar fi chiar azi, cînd masa plastică a devenit o realitate, să se prevadă cu certitudine ce se va întîmpla cu ea în viitor. Acelora însă care, uimiţi de ce au aflat, se întreabă : „dar mîine ce va fi ?“ li se poate da un singur răspuns, bazat pe experienţa dezvoltării industriei de mase plastice de pînă azi.

Ce va fi mîine ? Nu se ştie cu preciziune. În orice caz, cu masele plastice nu este de glumit. Ne putem aştepta la noi şi noi surprize, tot atît de plăcute şi de pe urma cărora însemnătatea lor pentru tehnică şi viaţa de fiecare zi nu va avea decît de crescut.

Viitorul maselor plastice este legat în cea mai mare măsură de viitoarea dezvoltare a industriei chimice. La noi în ţară industria chimică are uriaşe perspective de dezvoltare şi posibilităţi deosebite în domeniul fabricării maselor plastice.

În directivele Congresului al II-lea al P.M.R. cu privire la cel de al doilea plan cincinal de dezvoltare a economiei naţionale şi hotărîrile Plenarei C.C. al P.M.R. din decembrie 1956, s-a stabilit o puternică dezvoltare a producţiei de mase plastice şi fibre sintetice.

Această producţie tinde să atingă în anul 1960 un nivel de 16—17 mii tone. Dezvoltarea pe scară largă a industriei maselor plastice va realiza capacităţi de producţie anuală de peste 10 000 tone.

În acest răstimp se va mări producţia de fenoplaste şi aminoplaste pînă la un nivel de 5 ori mai mare decît cel atins în cursul primului cincinal.

Scanned with OKEN Scanner

Se vor construi în această perioadă fabrici moderne pentru fabricarea maselor plastice şi în special a policlorurii de vinil, vinilinul, a polietilenei, politena, a poliamidelor, etc.

Fabricarea acestor mase plastice va permite ca industria noastră socialistă să realizeze un larg sortiment de bunuri de consum popular şi mai ales de articole de uz casnic, îmbrăcăminte de ploaie, marochinărie, articole de lux, ambalaje, articole pentru industria electrotehnică şi a construcţiilor de maşini etc.

În acest fel ţara noastră, bogată în materii prime pentru fabricarea maselor plastice, va deveni şi un important producător de mase plastice.

Producţia în cantitate şi de calitate, a maselor plastice, va ajunge astfel un nou mijloc pentru ridicarea nivelului de trai al poporului muncitor. Ea îi va asigura aprovizionarea cu materiale de cel mai variat sortiment şi cel mai larg consum, care sînt necesare desfăşurării vieţii omului în cele mai bune condiţii materiale, constituind în acelaşi timp şi un stimulent pentru desfăşurarea activităţii sale creatoare pe drumul construirii socialismului, în pace şi prietenie cu toate popoarele lumii.

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

INTRODUCERE 5

UN NOU CAPITOL AL CHIMIEI 9

De la era de piatră... la era maselor plastice 9
Sesam, deschide-te ! 19
O definiţie greu de dat 23
Cînd se amestecă şi statistica 31
Puţină istorie 37
...Şi puţină geografie 48

CHIMIA, VRĂJITOAREA SAU... O POVESTE PENTRU COPIII MARI 52

O scurtă introducere 52
Cînd aerul, apa şi cărbunele se întîlnesc cu un chimist . 55
Pămîntul, izvor de mase plastice 58
Mase plastice din... piatră seacă 66
Lemnul şi masele plastice 67
Doniţa cu... nasturi 71

POVESTEA URIAŞULUI DIN EPRUBETĂ 76

Fraţii care nu se cunosc 76
Păţaniile lui Gulliver-carbonul 79
Marele scamator 89

PRIN UZINA DE MASE PLASTICE 94

O scară cu trei trepte 94
Album de familie 95

Scanned with OKEN Scanner

Galalitul 96
Masele plastice celulozice 100
Fenoplastele 105
Masele plastice vinilice 107
Masele plastice poliamidice 109
Gliptalii şi rudele lor 128
Masele plastice silico-organice 131
133

AJUTOARELE OMULUI 136

Masele plastice în industrie 136
Între fulger şi mase plastice 141
O datorie plătită sau lupta cea mare... 142
Masele plastice zboară 145
Masele plastice aleargă 147
Masele plastice plutesc 148
Masele plastice... cîntă 149
Masele plastice ne-mbracă şi ne-ncalţă 150
Masele plastice ne spală 153
Masele plastice vindecă 153
Masele plastice ne... luminează ! 155
Masele plastice ne adăpostesc 157
Masele plastice fac sport 159

O PREZICERE GREU DE FĂCUT 161

Scanned with OKEN Scanner

No. 2444
Redactor de carte : A. Bălțăreţu
Tehnoredactor : M. Grigoriu
Corector : D. Constantinescu

Dat la cules 5.IV.958. Bun de tipar 12.VI.958. Tiraj 8.150 ex. Hîrtie semivelină de 65 gr./m². Coli de tipar 10,75. Coli de editură 6,7. Ft. 32/84×108. Com. editurii 2822. Ediţia I A. 02713. Pentru bibliotecile mici indicele de clasificare 679.5 (R)

Tiparul executat sub com. nr. 80592 de Combinatul Poligrafic Casa Scînteii „I. V. STALIN", Piaţa Scînteii nr. 1, Bucureşti — R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner

60

În această colecție au mai apărut:

ATANASIU M. L.
Mecanica pentru tineret

BENEANU AL.
Secretul inventatorilor

FABRE J. H.
Din lumea insectelor

HODAKOV I.
Povestiri despre substanțe invizibile

IOSUB B.
Omul constructor

RACOVIȚĂ EM.
Spre Sud

TĂUTU P.
În luptă cu microbii

Vor mai apare:

COSTIN H.
Transfuzia

GAMOV G.
Un, doi, trei... infinit

ȘTEFAN I. M.
Călătorie în univers

TOTH E.
Stele, atomi, oameni

ȘARF I. — VOICULEȚ N.
Atomul în slujba vieții

Lei 3,75

Scanned with OKEN Scanner